PROGRAMM,

womit

zu der auf Dienstag den 30. März 1847 angesetzten

öffentlichen Prüfung der Zöglinge

des

städtischen Gymnasiums
zu Danzig

ergebenst einladet

Dr. Friedr. Wilh. Engelhardt,
Director.

Inhalt.

Danzig,
Druck der **Gerhard**schen Officin.
1847.

Grundzüge
der
neueren
astronomischen Beobachtungs-Kunst.

Entworfen

von

Dr. C. T. Anger,
Professor.

. . . . mihi non multo minus admirandae videntur occasiones, quibus homines in cognitionem rerum coelestium deveniunt, quam ipsa natura rerum coelestium.

Kepler.

Die astronomischen Beobachtungen haben in neuerer Zeit eine so grosse Vervollkommnung erhalten, dass die Sicherheit der erlangten Resultate dadurch in hohem Grade vermehrt worden ist. Diese steht im zusammengesetzten Verhältnisse der Zuverlässigkeit der Beobachtungen und der angewandten Rechnungs-Elemente. So konnten die Bemühungen älterer Astronomen um die Parallaxe bei Fixsternen, eine strenge Prüfung nicht aushalten, weil sowohl den Beobachtungen an sich, als den Rechnungs-Elementen, diejenige Sicherheit mangelte, welche die Wissenschaft fordern darf, und die herausgebrachten Resultate stellten sich später als gänzlich illusorisch dar. Allein auch solche verfehlte Bemühungen hatten ihren Nutzen, indem sie zeigten, welche Schwierigkeiten die gestellten Aufgaben mit sich brachten, und dadurch zu allmähliger Besiegung derselben aufforderten. Zwar ist in den Naturwissenschaften wohl niemals eine mathematische Gewissheit, sondern im günstigsten Falle nur ein sehr hoher Grad von Wahrscheinlichkeit zu erlangen, der die Stelle jener vertreten muss, allein die Beurtheilung des Grades der erlangten Wahrscheinlichkeit steht in der Gewalt des Naturforschers, und darf niemals unterlassen werden. Was die astronomischen Beobachtungen betrifft, so ist klar, dass, da die Genauigkeit des Resultats nicht von ihnen allein abhängt, eine Anwendung mangelhafter Rechnungs-Elemente eine Unsicherheit herbeiführen kann, die jenen nicht zur Last fällt, weshalb eine Scheidung beider nothwendig ist. Diese kann aber nur durch Angabe der Original-Beobachtungen herbeigeführt werden. Die Beobachtungen sind, so wie sie gemacht werden, fertig, nichts ist ihnen hinzuzusetzen, nichts von ihnen

hinwegzunehmen. Anders verhält es sich mit den angewandten Rechnungs-Elementen. Diese sind einer Verbesserung meistens fähig, und im Laufe der Zeit kann sie ihnen schon durch die Benutzung vollkommener Instrumente zu Theil werden. Von dieser Ansicht geleitet, hat man auch in neuerer Zeit, wenigstens auf den nördlichen europäischen Sternwarten, nicht unterlassen, die Original-Beobachtungen in extenso zu veröffentlichen, wodurch sie für alle Zeiten einen bleibenden Werth erhalten. Diejenigen Astronomen, welche einer andern Praxis folgen wollten, würden es sich selbst zuzuschreiben haben, wenn die von ihnen bekannt gemachten Resultate nicht das Zutrauen erhielten, welches sie vielleicht verdienen mögen.

Die Beobachtungen erfordern zwar zunächst die Wahrnehmung des Phänomens, allein man würde sich im Irrthume befinden, wenn man glauben wollte, dass nur diese, und würde sie auch mit der höchsten Schärfe geleistet, die einzige Aufgabe des Beobachters wäre. Doch setzt die genaue Wahrnehmung des Phänomens Uebung voraus, ohne welche auch die einfachste Beobachtung oft nicht gelingt. Diese Uebung kann erworben, und im Laufe der Zeit so gesteigert werden, dass sie kaum einer Zunahme fähig wird. Was die Ablesung einer Kreistheilung betrifft, so findet zwischen geübten Beobachtern, und solche können natürlich nur in Betracht kommen, wenn sie dasselbe Instrument benutzen, keine constante Verschiedenheit Statt, so dass den Polhöhen und den Declinationen von dieser Seite keine Unzuverlässigkeit erwachsen kann. Anders verhält sich jedoch die Sache mit den Zeitbestimmungen durch das Passage-Instrument. Hier werden bekanntlich die Durchgangs-Momente der Gestirne durch die vertikalen Fäden des Fernrohrs beobachtet, und durch eine Verbindung des Sehens mit dem Hören, glaubt der Beobachter den Bruch der Secunde mit einer Sicherheit von einem bis zwei Zehntheilen angeben zu können. Im Jahre 1823 machte Bessel*) die Astronomen auf den interessanten Umstand aufmerksam, dass verschiedene Beobachter diese Momente nicht gleichzeitig angeben, und ganz besonders stellte sich zwischen ihm und Andern ein sehr bedeutender Unterschied, nämlich von ungefähr einer Zeitsecunde, heraus. Zwar hatte schon Maskelyne bemerkt, dass sein Gehülfe D. Kinnebrook sich nach und nach angewöhnt hatte, die Durchgänge der Gestirne durch die Fäden des Mittags-Fernrohrs 0″. 5 bis 0″. 8 später zu

---

*) Astronomische Beobachtungen auf der Königl. Universitäts-Sternwarte zu Königsberg. Abth. VIII.

beobachten als er selbst, weshalb er sich auch von diesem an sich geschickten Gehülfen trennte, allein diese Wahrnehmung stand vereinzelt da, und die Abweichung wurde als Fehler betrachtet. Schon aus den ersten Versuchen, welche Bessel mit Walbeck und Argelander anstellte, ging unzweifelhaft hervor, dass diese beiden weder mit Bessel noch unter sich übereinstimmten. Es zeigte sich z. B., dass Walbeck 1″. 041, und Argelander 1″. 223 später als Bessel beobachtete. Ein solcher Unterschied zwischen verschiedenen Beobachtern ist gegenwärtig unbestrittene Thatsache, und wird derselbe, wo es nöthig ist, gehörig in Rechnung gebracht; überdies hat sich ergeben, dass er nicht immer constant bleibt, sondern sich im Laufe der Zeit wenigstens verändern kann. Merkwürdig bleibt jedoch, dass Bessel beinahe eine volle Secunde früher als andere Astronomen beobachtete. Den Grund dieser auffallenden Erscheinung anzugeben, dürfte wohl kaum jemals gelingen. Da der Beobachter sich selbst nicht klar bewusst wird, ob er die Gewohnheit hat, vom Hören zum Sehen, oder umgekehrt vom Sehen zum Hören überzugehen, so kann auch nicht ermittelt werden, ob dadurch jene Unterschiede entstehen, auch ist sehr wahrscheinlich, dass in diesem Umstande, wenn er wirklich stattfinden sollte, der Grund nicht allein zu suchen ist. Um zu zeigen, wie dieser Unterschied zwischen zwei Beobachtern sich immer bestimmen lässt, nehme ich an, dass an zwei auf einander folgenden Tagen zwei Sterne von jedem der beiden Beobachter an demselben Mittags-Fernrohr beobachtet werden, und zwar auf folgende Weise: Heute beobachtet A den Stern a und B den Stern b, morgen beobachtet A den Stern b und B den Stern a. Bezeichnet man nun die Durchgangszeit, welche A und B beobachten respective durch dieselben Buchstaben, und den täglichen Gang der Uhr durch x, so ergeben sich zwei Bestimmungen des Ganges der Uhr, u und u′, nämlich

$$u = B - A + x \text{ und } u' = A - B + x$$

also ist $u - u' = 2(B - A)$, mithin

$$B - A = \tfrac{1}{2}(u - u')$$

In der Wirklichkeit wird statt zwei Sterne eine gerade Anzahl mehrerer genommen, um ein genaueres Resultat zu erhalten, auch werden die Beobachtungen nicht auf zwei Tage beschränkt. So ergab sich aus den im Jahre 1820 zwischen Bessel und Walbeck angestellten Vergleichungen:

		u	u′	½(u—u′)
Decemb.	16 — 17.	+ 1″. 93	— 0″. 36	+ 1″. 145
—	17 — 19.	+ 1 . 00	— 0 . 97	0 . 985
—	19 — 20.	+ 1 . 10	— 0 . 92	1 . 010
—	20 — 22.	+ 1 . 96	— 0 . 09	1 . 025

woraus im Mittel die oben angegebene Zahl + 1″. 041 folgt.

Wenn hiernach auch der geschickteste Beobachter nicht sicher sein kann, absolut richtige Zeitmomente anzugeben, so wird es sich zunächst darum handeln, den Einfluss dieser Unsicherheit auf astronomische Bestimmungen, zu untersuchen.

Auf die Bestimmung der absoluten geraden Aufsteigungen der Fundamentalsterne ist diese Unsicherheit glücklicherweise, wie man leicht sieht, ohne Einfluss, da auch die Beobachtung der Sonnenränder mit demselben Fehler behaftet ist, also die Rectascensions-Differenzen zwischen der Sonne und den Sternen davon frei werden. Allerdings würde die Unsicherheit noch auf die Rectascensions-Differenzen nachtheilig wirken, wenn dieselbe bei einer verschiedenen Geschwindigkeit der Sterne im Fernrohr sich nicht gleich bliebe, welches jedoch wenigstens bei den über 20° vom Pole abstehenden Sternen nicht der Fall ist. Bei Bestimmung der Längen-Differenzen durch Fixstern-Bedeckungen vom Monde, behauptet jedoch der Fehler seinen vollen Einfluss, bei Bestimmungen durch Pulverblitze und andere terrestrische Signale, kann er aber eliminirt werden, wenn die Beobachter ihre Stationen wechseln.

Nach der Betrachtung der Unsicherheit, welche die absoluten Zeitbestimmungen mittelst des Mittags-Fernrohrs aus dem angeführten Grunde haben, wende ich mich zu einem verwandten Gegenstande, nämlich zu den Zeitbestimmungen mit Reflexions-Instrumenten. Bekanntlich geben die correspondirenden Sonnenhöhen hier das genaueste Resultat, indem die Theilungs- und andere Fehler des Instruments ohne Einfluss bleiben. In früherer Zeit habe ich diese Methode häufig angewandt, in Königsberg mit einem 7zolligen Pistorschen Spiegel-Sextanten, der mit einem Stative versehen war, in Danzig mit einem 5zolligen aus derselben Werkstatt, den ich frei in der Hand hielt. Das Mittel aus den Beobachtungen beider Ränder gab Anfangs nur selten ein Resultat, welches um mehr als 0″. 5 von dem abwich, was Bessel am Meridiankreise erhalten. Allein später wurde ich bisweilen unangenehm überrascht, als ich den unverbesserten Mittag aus den Beobachtungen des obern Sonnenrandes von dem aus den Beobachtungen des untern folgenden,

um 2 bis 3 Secunden abweichend fand. Mein Tagebuch bietet mehrere solcher Fälle dar, und zwar bei Beobachtungen, welche unter sich sehr gut übereinstimmen und unter günstigen Umständen angestellt wurden. Dass in sehr vielen Fällen solche Abweichungen nicht vorkommen, sondern die Beobachtungen beider Sonnenränder ein übereinstimmendes Resultat geben, ist eine Erfahrung, welche ich auch gemacht habe, indessen wird die andere durch diese nicht widerlegt. Da solche Abweichungen stattfinden können, so scheint die erwähnte Methode viel von ihrem Werthe zu verlieren, auch wird man im Besitze eines kleinen Passage-Instruments diesem schon ohnehin den Vorzug vor dem Sextanten einräumen. Weder in Bohnenberger's „Anleitung zur geographischen Ortsbestimmung", noch in andern ähnlichen Schriften, finde ich jenes Umstandes erwähnt, glaube aber, dass er zur Würdigung der Methode nothwendig ist. Ueberhaupt scheinen bei Reflexions-Beobachtungen noch manche unbekannte Fehlerquellen statt zu finden, da auch die Abweichungen der einzelnen Beobachtungen unter einander, bisweilen viel grösser werden, als man erwarten sollte, welcher Fall bei Beobachtungen, die mit nicht reflectirenden Instrumenten angestellt werden, ungleich seltener eintritt.

Es bietet sich noch die Frage dar, ob nicht ein Beobachter den constanten Fehler, welchen er bei den Beobachtungen der Antritte an die Fäden des Mittags-Fernrohrs begeht, selbst bestimmen könne? Dieses würde möglich sein, wenn es ein Mittel gäbe, eine Zeitbestimmung durch ein anderes Instrument zu erhalten, welche so genau wäre, dass man durch Vergleichung mit der am Mittags-Fernrohr gefundenen, jenen Unterschied erkennen könnte. Dass die Beobachtung correspondirender Sonnenhöhen hier kein Resultat geben würde, liegt am Tage, allein man könnte durch Messung doppelter Zenithdistanzen zweier Fundamentalsterne an einem Vertikal-Kreise in der Nähe des Ost- und West-Vertikals, eine vom Passage-Instrumente unabhängige Reihe von Zeitbestimmungen machen, eine Methode, nach welcher Struve mit einem 18zolligen Vertikal-Kreise von Reichenbach, Zeitbestimmungen von einer höchst befriedigenden Sicherheit erhielt.*) Auf grossen Sternwarten, wo ein dazu geeignetes Instrument für längere Zeit aufgestellt werden könnte, würde man den Versuch allenfalls machen dürfen. Im ungünstigsten Falle erhielte man wenigstens einen directen Beweis dafür, dass das Mittags-Fernrohr die Zeitbestimmungen ungeachtet jenes Fehlers doch am sichersten giebt. Ist es

*) Schumacher's Astronomische Nachrichten. Bd. VII. S. 396.

doch überhaupt, nicht nur in der Astronomie, sondern auch in der mathematischen Physik, sehr schwer, eine absolut richtige Maassbestimmung zu erhalten, wovon die Bestimmung der absoluten Pendellängen ein merkwürdiges Beispiel darbietet. Wichtig bleibt aber die Entdeckung des Fehlers schon deswegen in hohem Grade, weil man jetzt nicht mehr, wie früher sehr häufig geschah, die Beobachtungen verschiedener Astronomen an demselben Mittags-Fernrohre mit einander vermischen wird, wodurch der Fehler auf die Fundamente der Astronomie einen sehr nachtheiligen Einfluss erhalten könnte.

Es giebt hiernach Fehler, welche zu vermeiden unmöglich ist, indem sie in der körperlichen Disposition des Beobachters ihren Grund haben. Dass eine ruhige, durch fremdartige Eindrücke nicht gestörte Gemüthsstimmung für den Astronomen während des Beobachtens nothwendig ist, versteht sich von selbst. Während wirklichen Unwohlseins oder auch nur bei Annäherung eines solchen, beobachtet man im Allgemeinen minder genau, als wenn der körperliche Zustand ein normaler ist. Allein es fehlt nicht an Beispielen, dass auch bei vollkommenem Wohlbefinden des Beobachters, die Beobachtungen durch äussere ganz geringfügige Ursachen, unerklärliche constante Abweichungen zeigen. So erzählte mir einst Bessel folgenden Fall. Während er seine Pendelversuche anstellte, war einmal ein von ihm sehr hochgeschätzter junger Astronom, der sich einige Zeit zur Fortsetzung seiner Studien in Königsberg aufhielt, bei den Beobachtungen der Coincidenzen zugegen, und zwar, wie sich von selbst versteht, ohne durch den geringsten Laut oder irgend eine Bewegung, störend einzuwirken, und dennoch zeigte sich nach Beendigung dieser Beobachtungsreihe, dass Bessel die Coincidenzen ganz anders beobachtet hatte, als dies sonst der Fall war. Da dieses Beisammensein dem Beobachter in keiner Weise unangenehm, sondern vielmehr von ihm erbeten war, so kann man nicht einmal annehmen, dass eine unzufriedene Stimmung jene Wirkung hervorgebracht habe.

Wir theilen die Störungen, welche ausserhalb des Instruments vorhanden sind, je nachdem sie im Beobachter selbst liegen oder nicht, in subjective und objective. Zu jenen gehören die hier bereits angegebenen, welche sich auf keine Weise vermeiden lassen. Allein nicht alle sind unvermeidlich. Man findet nämlich, dass, wenn der Beobachter schon ungefähr mit dem herauszubringenden Resultate bekannt ist, diese Bekanntschaft nachtheilig auf die Beobachtungen einwirkt. Vor einer solchen Praeoccupation haben sich besonders ungeübte Beobachter zu hüten,

und wir erkennen den schädlichen Einfluss einer vorgefassten Meinung auch auf diesem Gebiete. Jede Wiederholung einer Beobachtung soll entweder eine Bestätigung oder eine Widerlegung des bereits Bekannten herbeiführen, beide haben gleichen Werth, weshalb an keiner Beobachtung etwas geändert, auch ohne zureichenden Grund keine abweichende ausgeschlossen werden darf. Man ist in dieser Beziehung in neuerer Zeit gewissenhafter geworden, als man es früher scheint gewesen zu sein.

Zu den objectiven Störungen, welche ausserhalb des Instruments liegen, zählen wir zunächst diejenigen, welche aus einer unsichern Aufstellung desselben entstehen. Es ist bekannt, dass man längst die hohen Thürme als unzweckmässig verlassen, und die Sternwarten zu ebener Erde errichtet, auch für ein möglichst sicheres Fundament Sorge getragen hat. Indessen hat man in neuerer Zeit auch dem festesten Fundamente nicht getraut, sondern ebensowohl bei grossen als bei kleinen Instrumenten, durch eine zweckmässige Verbindung der Beobachtungen der Fundamentalsterne mit denen der beiden Polarsterne (α Ursae minoris und δ Ursae minoris) und durch fleissige Ablesungen der Wasserwaage, die Correctionen bestimmt, welche von der fehlerhaften Aufstellung des Instruments herrühren, wobei die Ansicht leitend war, dass es nicht sowohl darauf ankommt, jene Fehler wegzuschaffen, als vielmehr sie zu erkennen, und von ihrem Einflusse Rechnung zu tragen. Wie die Ansichten darüber sich im Laufe der Zeit zum Bessern gewandt haben, sieht man aus folgenden Beispielen:

Bode sagt in den Bemerkungen über seine astronomische Beobachtungen auf der Berliner Sternwarte im Jahr 1809: *)

„Correspondirende Sonnenhöhen mit dem 10zolligen Trongthon'schen Sextanten und künstlichen Horizont gaben, verglichen mit den Resultaten der am Mittags - Fernrohr beobachteten Sonnen - Culminationen in Ansehung der wahren Sonnenzeit, solche genaue Uebereinstimmung, dass oft nur Unterschiede von Theilen von Secunden sich fanden, woraus auch die richtige Stellung des Mittags - Fernrohrs und der zuverlässige Gebrauch des Sextanten bei dieser Art Beobachtungen bestätiget wurde.“

*) Berliner Astronomisches Jahrbuch für das Jahr 1813. S. 90.

Ferner sagte derselbe Astronom von seinen Beobachtungen des Jahres 1812:*)

„Zur fortgesetzten Prüfung der Stellung unseres 3½füssigen Dollond'schen Mittags-Fernrohrs beobachtete ich in diesem Jahre von Zeit zu Zeit die Culmination mehrerer Fixsterne in sehr verschiedenen Höhen, und fand jedesmal aus den Resultaten, dass ich die sichere und richtige Lage desselben als unwandelbar voraussetzen konnte, und dass solche keiner Verbesserung bedürfe."

Einem Schreiben des in vieler Hinsicht verdienten ehemaligen Astronomen Koch in Danzig, vom 1. September 1812, welches im Berliner Jahrbuche für das Jahr 1815, Seite 258 abgedruckt ist, entnehme ich Nachstehendes:

„Die neuen Festungswerke des Bischofsberges haben bereits, wie ich gleich anfangs befürchtete, den Verlust des mir zur Marke für das Mittags-Fernrohr dienenden, noch bei Dr. Wolf's Lebzeiten zu diesem Behufe aufgerichteten Granitsteins zur Folge gehabt; ein Verlust, an dessen Ersetzung ich vor der gänzlichen, wahrscheinlich noch um mehrere Jahre entfernten Vollendung dieser Werke nicht denken darf. Es ist indess jenes Fernrohr so vortrefflich aufgestellt, und die selbiges tragenden Granitsäulen sind so unerschütterlich fest gegründet, dass zu seiner Prüfung nur sehr selten, und bloss der Vorsicht wegen, einige Beobachtungen gemacht werden dürfen. Denn während meines nunmehrigen 20jährigen Hierseins habe ich auch nicht die mindeste bedeutende Verrückung daran wahrnehmen können. Selbst während der fürchterlichen 4wöchentlichen Bombardirung Danzigs, in welcher Schreckenszeit zwei 24pfündige, nicht über 5 Schritt von der Mauer der Sternwarte stehende Kanonen, bei der stärksten Ladung über 500 Mal losgebrannt wurden, boten jene Säulen dem Kanonendonner dergestalt Trotz, dass, sobald daran die vorhin abgenommenen Zapfenlager aufs neue gehörig befestiget und das Fernrohr eingelegt worden, nicht nur dessen Meridianfaden genau über den gehörigen Punkt der Marke strich, sondern auch dessen Queraxe ganz vollkommen horizontal lag."

Diese Beispiele, welche sich noch um viele andere würden vermehren lassen, zeigen deutlich genug, wie sehr man in früherer Zeit auf die Festigkeit der Instrumente bauen zu können glaubte.

---

*) Berliner Astronomisches Jahrbuch für das Jahr 1816. S. 137 u. 138.

Da die Schwankungen, welchen auch das am festesten aufgestellte Instrument schon wegen der Temperatur-Veränderungen unterworfen ist, gegenwärtig durch dazu geeignete Beobachtungen untersucht und in Rechnung gebracht werden, so können die Fehler der Aufstellung keinen schädlichen Einfluss behaupten. Eine andere ausserhalb des Instruments liegende nachtheilige Einwirkung, welche man früher entweder gar nicht beachtete, oder indem man dieselbe für zu unbedeutend hielt, nicht zu entfernen der Mühe werth fand, ist die Erwärmung des Instruments durch die darauf fallenden Sonnenstrahlen. Auf der Königsberger Sternwarte wurde bald, nachdem die Beobachtungen begonnen hatten, durch eine Beschirmung des Instruments ein solcher Einfluss verhütet, und fortgesetzte Erfahrungen zeigten klar, dass die aus jener Ursache hervorgehenden schädlichen Einwirkungen so bedeutend werden können, dass eine Vermeidung derselben nothwendig ist. Vom 16. Mai 1816 an, wurde das Mittags-Fernrohr durch einen Schirm gegen die Strahlen der Sonne geschützt.*) Die Unzuverlässigkeit solcher Beobachtungen, welche ohne Beschirmung angestellt wurden, während die Sonne einen Theil des Instruments oder die Pfeiler beschien, welche früher als unsicher ausgeschlossen wurden, geht aus folgendem Beispiele hervor:

α Aurigae.	Beobachtete Durchgänge.	Corr.	Beobachtete Culmination.	Berechnete Culmination.	Fehler.
1815 Juni 11	5ᵘ 3′ 6″. 91	+0″. 15	5ᵘ 3′ 7″. 06	5ᵘ 3′ 8″. 82	−1″. 76
— 12	9 . 77	+0 . 15	3 10 . 12	3 11 . 50	−1 . 38
— 13	13 . 40	+0 . 35	3 13 . 75	3 14 . 51	−0 . 76

Die Abweichung beträgt hier im Mittel 1″. 30 also über eine Zeitsecunde. Dennoch wurde die Klappe nicht länger geöffnet, als zur Beobachtung nöthig war; der beschienene Pfeiler war, da die Beobachtungen vor dem Durchgange der Sonne durch den Meridian gemacht wurden, der westliche. Man ersieht hieraus, welcher Unsicherheit früher auch solche Beobachtungen der untern Planeten unterworfen sein

*) Astronomische Beobachtungen auf der Sternwarte zu Königsberg. Abthl. III.

mussten, bei welchen keine Beschirmung des Instruments Statt fand. Im Jahre 1819 wurden einige Beobachtungen mit den unbeschirmten Instrumenten gemacht, um die Grösse des Einflusses der Sonnenstrahlen zu erkennen.*) Die Sonne wurde an drei Tagen ohne Beschirmung beobachtet. Der Fehler der Culminationszeit ergab sich: —0″. 55, —0″. 66, —0″. 74 oder die Rectascension der Sonne im Mittel etwa 10″ zu klein! „Auf jeden Fall sieht man," sagt Bessel, aus diesem Beispiele, „dass alle Beobachtungen, bei welchen die Sonnenstrahlen nicht gänzlich vom Instrumente abgehalten wurden, gar keinen Anspruch auf Sicherheit haben."

Obgleich sich von selbst versteht, dass solche Beobachtungen, welche ohne die nöthigen Vorsichtsmaassregeln gemacht wurden, auch bisweilen kleine Abweichungen zeigen können, so wird doch der Umstand, dass solche vorkommen, stets zu jenen Vorsichtsmaassregeln auffordern, und man kann denjenigen Astronomen nicht beistimmen, welche die Beschirmung des Instruments für überflüssig erklärten, weil sie auch mit dem unbeschirmten Instrumente gut stimmende Beobachtungen erhalten hatten, denn das Unlogische dieses Schlusses liegt am Tage.

Zu den unvermeidlichen objectiven Störungen gehört das Zittern der Sterne und das Wallen der Sonnen- und Planetenränder, welches besonders während des Winters einen nachtheiligen Einfluss auf die Beobachtungen behauptet. Bei der Beobachtung der kleinen Sterne, 8ter und 9ter Grösse, ist auch die schwache Beleuchtung der Fäden ein Hinderniss der Genauigkeit, indem oft die Antritte an die Fäden nicht sowohl beobachtet als nur geahnt werden können. Wenn aber die Beobachtungen vervielfältiget werden, so lassen sich die geraden Aufsteigungen der kleinen Sterne, dennoch mit grosser Sicherheit bestimmen. Um an einem Beispiele zu zeigen, in welchem Grade dieses bei dem gegenwärtigen Standpunkte der praktischen Astronomie möglich ist, wähle ich eine Vergleichung derjenigen Beobachtungen kleiner Sterne, welche ich im Jahre 1830 angestellt habe, mit den Beobachtungen anderer Astronomen. Die Resultate, welche ich allein hier gebe, finden sich in „Schumacher's astronomischen Nachrichten Bd. IX. 167 u. f. und in den Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahre 1830."

*) Astronomische Beobachtungen auf der Sternwarte zu Königsberg. Abth. V.

Der beobachtete Stern ist 9ter Grösse.

	Gerade Aufsteigung.	Declination.	
Juli 27	315° 32′ 21″. 51	+ 27° 39′ 4″. 81	3 Fäden.
— 30	17 . 05	3 . 32	4 —
Aug. 1	13 . 80	4 . 60	3 —
— 10	17 . 51	1 . 89	4 —
— 13	16 . 35	3 . 95	2 —
— 20	—	3 . 49	— —
— 27	17 . 35	4 . 54	3 —
— 30	19 . 37	7 . 21	5
— 31	19 . 46	2 . 71	4 —
Sept. 1	20 . 46	4 31	3 —
— 7	18 . 17	4 . 06	3 —
— 17	19 . 64	5 . 27	3 —
20	16 . 63	3 . 72	4 —
22	15 . 99	3 . 87	4 —
29	14 . 13	3 . 16	4 —
1830	315° 32′ 17″. 66	+ 27° 39′ 4″. 06	

Denselben Stern beobachtete Herr Dr. **Petersen** auf der Sternwarte in **Altona.**

	Gerade Aufsteigung.	Declination.	
Juli 25	315° 32′ 19″. 84	+ 27° 39′ 4″. 63	7 Fäden.
Aug. 9	21 . 77	3 . 96	5 —
11	19 . 56	5 . 49	5 —
22	18 . 75	2 . 47	7 —
31	19 . 47	4 . 50	5 —
Sept. 7	19 . 22	3 . 95	7 —
8	22 . 05	4 . 38	7 —
10	20 . 10	4 . 63	8 —
15	19 . 57	4 . 52	6 —
20	20 . 93	3 . 94	6 —
27	19 . 81	3 . 92	7 —
1830	315° 32′ 20″. 08	+ 27° 39′ 4″. 22	

Also ein Unterschied von + 2″. 42 in der geraden Aufsteigung und von + 0″. 16 in der Declination.

Einen andern Stern 9ter Grösse beobachtete ich:

	Gerade Aufsteigung.	Declination.	
Juli 27	314° 19′ 9″. 38	+27° 38′ 1″. 74	4 Fäden.
— 30	10 . 49	1 . 45	4 —
Aug. 20	9 . 10	3 . 54	4 —
23	11 . 36	0 . 97	4 —
27	8 . 76	0 . 49	3 —
30	11 . 42	3 . 37	5 —
31	10 . 15	1 . 28	4 —
Sept. 5	7 . 18	3 . 01	5 —
20	8 . 53	2 . 96	4 —
22	8 . 66	4 . 98	4 —
27	10 . 88	6 . 25	4 —
29	8 . 52	2 . 42	5 —
1830	314° 19′ 9″. 52	+27° 38′ 2″. 70	

Herr Lambert Mayer beobachtete denselben Stern auf der Sternwarte in Wien und erhielt

AR... 314° 19′ 7″. 35 Decl... +27° 38′ 2″. 8.

Hier ist also der Unterschied —2″. 17 in der geraden Aufsteigung und +0″. 10 in Declination.

Es scheint hiernach, dass die geraden Aufsteigungen bei kleinen Sternen 8ter und 9ter Grösse weniger genau, als die Declinationen bestimmt werden können. Der Mangel einer deutlichen Fäden-Beleuchtung muss sich auch bei den Beobachtungen der Antritte an die Fäden geltender machen, als beim Einstellen zwischen die Horizontalfäden, weil man, um dieses zu bewirken, während des Durchgangs des Sterns mehr Zeit hat. Bei helleren Sternen, wo jene Fehlerquelle der Beleuchtung ihren Einfluss verliert, können die geraden Aufsteigungen mindestens mit derselben Sicherheit wie die Declination erhalten werden. Um diess an einem Beispiele zu zeigen, wähle ich die Beobachtungen eines Sterns 2ter Grösse, β Draconis, welche am Pistor'schen Meridiankreise der Berliner Sternwarte in den Jahren 1838 — 1842 angestellt wurden. Dieselben haben nach der von Herrn Dr. Spörer

ausgeführten Reduction folgende Oerter für den Anfang von 1840 ergeben,*) doch habe ich mir erlaubt, der bequemeren Vergleichung wegen, die geraden Aufsteigungen in Bogen zu verwandeln:

β Draconis.

	Obere Culmination.			Untere Culmination.	
	AR. 1840.	Decl. 1840.		AR. 1840.	Decl. 1840.
1838 Juni 9	261° 30′ 18″. 60	52° 25′ 20″. 23	1839 Febr. 17	261° 30′ 16″. 65	52° 25′ 16″. 98
Aug. 15	17 . 10	20 . 13	18	17 . 25	16 . 69
28	19 . 65	19 . 65	26	17 . 85	16 . 81
31	21 . 00	17 . 91	März 12	16 . 50	19 . 85
Sept. 12	18 . 90	20 . 04	15	19 . 80	19 . 39
30	20 . 25	18 . 74	1842 Febr. 6	19 . 50	22 . 25
1840 Juli 16	20 . 40	19 . 17	7	17 . 85	19 . 39
20	21 . 75	20 . 59	März 3	15 . 15	19 . 81
22	18 . 15	20 . 14	5	14 . 55	19 . 97
Sept. 24	19 . 35	20 . 73	Dec. 14	16 50	22 . 18
1841 Sept. 7	17 . 70	22 . 20			
9	18 . 00	19 . 26			
10	17 . 70	21 . 36			
14	17 . 85	19 . 63			
1842 Febr. 7	16 . 95	19 . 56			
8	17 . 40	19 . 34			
9	19 . 20	19 . 52			
10	17 . 55	19 . 92			
11	18 . 75	18 29			

Das Mittel ergiebt sich

aus 19 obern Culminationen = 261° 30′ 18″. 75 52° 25′ 19″. 81
10 untern „ = 17 . 16 19 . 33

oder, wenn man weiter zwischen beiden nicht unterscheidet:

β Draconis 1840 261° 30′ 18″. 15 52° 25′ 19″. 65.

Aus den Beobachtungen Argelander's ergiebt sich für dieselbe Epoche

β Draconis 1840 261° 30′ 17″.85 52° 25′ 20″. 85.

*) Astronomische Beobachtungen auf der Königl. Sternwarte zu Berlin Zweiter Band. 1844.

Hier ist in der geraden Aufsteigung nur ein Unterschied von $-0''.30$, in der Declination dagegen von $+1''.20$.

Herr Professor Encke bemerkt a. a. O., dass wenn man den Ort von β Draconis, wie er ohne Unterscheidung der obern und untern Culminationen gefunden ward, mit den einzelnen Bestimmungen vergleicht, die daraus hervorgehende Schätzung der Genauigkeit, mit welcher ein Stern bei einem Meridiandurchgange beobachtet werden kann, wahrscheinlich nicht allzu irrig sein werde, da hier die Reductionen auf denselben Zeitpunkt, die Correctionen des Instruments und die Einwirkungen äusserer Umstände, ihren vollen Einfluss üben. Er bestimmt daraus den wahrscheinlichen Fehler einer solchen Beobachtung

in AR $= 0''.075$ in Zeit, in Declination $= 0''.95$.

Bei den Königsberger Zonenbeobachtungen fand sich der wahrscheinliche Fehler einer Beobachtung

in AR $= 0''.1548$ in Zeit, in Declination $= 1''.013$.

Der wahrscheinliche Fehler ist hier in der geraden Aufsteigung doppelt, der in Declination aber etwa nur um den zehnten Theil so gross, als bei hellen Sternen.

Obgleich bei den Zonenbeobachtungen die Sterne an einem Faden und nur ausnahmsweise an zwei Fäden beobachtet wurden, so stellt sich doch auch hier heraus, dass die mangelhafte Beleuchtung der Fäden auf die geraden Aufsteigungen der Sterne einen grössern Einfluss, als auf die Declinationen hat. Uebrigens geht auch durch die mangelhafte Beleuchtung der Fäden bei kleinen Sternen mancher Antritt verloren.

Um ein merkwürdiges Beispiel anzuführen, dass bisweilen Unterschiede bei leicht anzustellenden Beobachtungen vorkommen, welche sich weder durch Fehler der angewandten Instrumente, noch durch mangelhafte Reductions-Elemente erklären lassen, erinnere ich an die auffallende Erscheinung, welche sich bei der von Méchain in den Jahren 1792 und 1793 ausgeführten Bestimmung des Breitenunterschiedes zwischen Mont-Jouy und Barcelona zeigte und, bis auf den heutigen Tag, nicht erklärt worden ist. Méchain brachte durch die, mittelst eines Lenoir'schen Repetitions-Kreises ausgeführte astronomische Bestimmung einen Breitenunterschied heraus, der drei bis vier Secunden von jenem abwich, der sich aus der terrestrischen Entfernung dieser zwei sehr nahe gelegenen Punkte ergab, die in der Richtung des Meridians nur 950 Toisen beträgt. Nachdem mehrere Astronomen sich

vergebens bemüht hatten, hier die Fehlerquelle in der astronomischen Bestimmung nachzuweisen, glaubte Herr Nicollet im Jahre 1825 dieselbe entdeckt zu haben, und las in einer Sitzung der Pariser Akademie am 10. März desselben Jahres über diesen Gegenstand eine Abhandlung, welche später der Oeffentlichkeit übergeben wurde.*) Sogar einige der ausgezeichnetsten Astronomen wurden damals zu dem Glauben veranlasst, dass diese bis dahin räthselhafte Anomalie nunmehr vollständig erklärt sei. Herr Nicollet stellte die Behauptung auf, dass jene Abweichung, weder den Beobachtern, noch den Instrumenten, noch Local-Attractionen, sondern einzig und allein den astronomischen Rechnungs-Elementen zuzuschreiben sei, die man damals nicht so genau wie später gekannt habe. Er glaubte ferner, dass Méchain nicht gewusst habe, dass der von ihm sowohl in Mont-Jouy als in Barcelona beobachtete Stern ξ im grossen Bären ein Doppelstern sei, und er daher weder den grossen noch den kleinen Stern, sondern einen zwischen beiden liegenden Punkt beobachtet habe. Diese Vermuthung würde der französische Astronom nicht ausgesprochen haben, wenn ihm bekannt gewesen wäre, was Méchain über diesen Gegenstand im Jahre 1803, also ein Vierteljahrhundert früher, aus Paris an Herrn v. Zach schrieb, und im 8ten Bande der monatlichen Correspondenz S. 455 damals abgedruckt wurde, nämlich Folgendes:

„Glauben Sie ja nicht an die Bewegung des Gefährten von ξ im grossen Bären, welche Flaugergues in unserer Conn. d. T. XI angekündigt hat; ich für meinen Theil sah diese beiden Sterne vor 25 Jahren gerade so wie ich sie jetzt sehe. Da ich diesen Stern zu Barcelona und zu Mont-Jouy sehr oft beobachtete, so erschien mir der kleinere Stern in den schwachen Fernröhren meines Borda'schen Kreises sehr deutlich; und wenn ich den grossen Stern auf den Horizontalfaden brachte, so schien mir der kleinere zwei Faden-Dicken, d. i. ungefähr 12″ in Declination abzustehen; ich habe seitdem mit einem vortrefflichen fünffüssigen Achromaten, der mit einem guten Mikrometer versehen ist, die Entfernung dieser beiden Sterne 15″ gefunden, und Sie wissen, dass sie nicht einerlei gerade Aufsteigung haben."

Hieraus ist klar bewiesen, dass Méchain den Stern als Doppelstern gekannt, und nur den grössern beobachtet hat; auch war wohl kaum zu vermuthen, dass er

*) Memoire sur un nouveau calcul des latitudes de Mont-Jouy et de Barcelone, pour servir de supplement au Traité de la base du systéme metrique. Par M. J. Nicollet. Paris 1828. 4.

und Delambre dies nicht gewusst haben sollten, da der Stern bereits bei Bradley als Doppelstern vorkommt. Ebenso unstatthaft ist Herrn Nicollet's Annahme, dass die Anomalie aus fehlerhaften Declinationen der beobachteten Sterne herzuleiten sei, da die von Méchain angewandte Methode die absolute Richtigkeit der Declination nicht nothwendig macht, indem es sich hier nur um Differenzen zwischen Zenithdistanzen handelt.*)

Wir haben dieser bis jetzt unerklärten, wenn nicht überhaupt unerklärlichen Abweichung einer astronomischen Bestimmung hier erwähnt, nicht nur, weil dieselbe höchst wichtig ist, indem sie jene berühmte Gradmessung, von Dünkirchen bis an die Balearischen Inseln, und alle Folgerungen aus derselben, unsicher macht, sondern auch um zu zeigen, wie vorsichtig man bei der Erklärung solcher Differenzen zu Werke gehen muss.

Die Beobachtungskunst besteht aber, wie bereits oben angedeutet wurde, nicht allein in der genauen Wahrnehmung des Phänomens, sondern beherrscht ein viel weiteres Feld. Die oben angeführten Thatsachen lassen Unterschiede in dieser Wahrnehmung erkennen, die theils subjectiv, theils objectiv, theils noch unerklärt sind. Allein niemals wäre daran zu denken gewesen, ihnen auf die Spur zu kommen, wenn das ganze Gebäude der Wissenschaft noch jetzt, wie es vor Bradley's Zeit der Fall war, eine mangelhafte Grundlage besässe. Diese hat einer sicheren Platz machen müssen, und wir glauben nicht zu irren, wenn wir die Regeneration der Astronomie von der Zeit datiren, von welcher an die Berechnung der Beobachtungen des grossen Brittischen Astronomen in Beziehung auf den Fixsternhimmel, als beendiget anzusehen ist. Die Leistungen Bradley's und die auf der Königsberger Sternwarte ausgeführten Arbeiten, haben dem Gebäude die Festigkeit gegeben, welcher sich jetzt die Astronomen bei ihren Untersuchungen erfreuen können. Eine Trennung des Beobachters vom Rechner und Mathematiker kann man, wie jetzt die Sache steht, allerdings gelten lassen, da die harmonische Thätigkeit einzelner schöpferischer Geister, nach diesen drei verschiedenen Richtungen hin, dafür gesorgt hat, dass die Beschaffung neuen Materials und die Benutzung des vorhandenen, auf consequente Weise möglich geworden, also für die Erreichung einzelner Zwecke sichere Wege gebahnt sind. Die Theilung der Arbeit, wenn es erlaubt ist, dieses so beliebt gewordene Wort auch auf geistigem Gebiete zu

---

*) Jenaische Allgemeine Literatur-Zeitung. April 1829 Nro. 73.

gebrauchen, wird sogar jetzt in der Astronomie wünschenswerth, und verheisst dieser Wissenschaft jene Früchte, um welche man sich in früherer Zeit ohne Aussicht auf sichern Erfolg bemühte. Von dieser Seite die Sache betrachtet, haben die Begründer der neueren Astronomie auf die Bereicherung und Entwickelung derselben, einen Einfluss geübt, dessen Dauer sich nicht nach Zeiträumen von Jahrhunderten abmessen lässt.

An der Spitze der neueren Beobachtungskunst steht folgender Grundsatz:

Alle Instrumente, auch die, welche sich durch den solidesten Bau und die genaueste Theilung auszeichnen, sind Fehlern unterworfen, welche theils ausserhalb, theils in den Instrumenten selbst liegen.

Die Aufgabe der Beobachtungskunst ist daher:

Die Resultate der Beobachtungen von den Einflüssen dieser Fehler zu befreien.

Die Lösung derselben kann auf zwei verschiedene Arten unternommen werden, nämlich:

1) durch Wegschaffung der Fehler;
2) durch Bestimmung derselben, und Berechnung ihres Einflusses auf die Resultate.

Die erste dieser Lösungen hat man früher, wenigstens zum Theil, befolgt. Da aber ein vollständiges Wegschaffen der Fehler für immer nicht möglich ist, sondern diess von Zeit zu Zeit wiederholt werden muss, so liegt dieser Methode die Voraussetzung zum Grunde, dass der während der Zwischenzeit unvollkommene Zustand des Instruments, ohne Einfluss bleibe, eine Voraussetzung, welche zu willkührlich ist, als dass sie einer strengen Critik gegenüber bestehen könnte. Da es aber offenbar nicht darauf ankommt, dass der Einfluss der Fehler des Instruments auf die Resultate Null, sondern nur, dass sein Werth bekannt werde, so erreicht man mit Vermeidung einer willkührlichen Voraussetzung denselben Zweck sicherer durch die zweite Lösung.

Da ferner der Grundsatz nicht bezweifelt werden kann, dass sich die Sicherheit des Resultats vergrössert, wenn die Fehlerquellen auf ihre möglichst kleinste Anzahl gebracht werden, so wird die zweite Lösung folgenden Zusatz erhalten:

„Die Beobachtungen müssen so angestellt werden, dass das angewandte Instrument alle Fehler so viel als möglich durch sich

selbst erkennen lasse, ohne dasselbe von andern Instrumenten abhängig zu machen."

Da endlich auch die genaueste Bestimmung der Fehler doch noch möglicherweise mit, wenn auch nur kleinen, Unsicherheiten behaftet sein kann, so wird aus diesem Grundsatze noch folgender Zusatz zur zweiten Lösung hervorgehen:

„Die Beobachtungen müssen so angeordnet werden, dass die erkannten Fehler des Instruments im Endresultate ihren Einfluss soviel als möglich gegen einander aufheben, um die Unsicherheit, welche noch in der Bestimmung der Fehler übrig geblieben ist, zu verkleinern."

Da, wie es in der Natur der Sache liegt, die Fehler nicht für immer ihren einmal ermittelten Werth behalten, sondern sich im Laufe der Zeit verändern, so stellt sich die Nothwendigkeit heraus, die Beobachtungen in Perioden zu theilen, während welcher diese Fehler als constant anzunehmen erlaubt ist. Die Länge dieser Perioden ist unbestimmt und hängt von der Eigenthümlichkeit des Instruments sowohl, als von der Festigkeit seiner Aufstellung ab.

Hieraus ergiebt sich, dass auch mit transportablen Instrumenten, deren Aufstellung bei weitem nicht so sicher wie die der grössern Instrumente auf Sternwarten ist, brauchbare Beobachtungen anzustellen sind. Die Länge der Perioden wird sich vergrössern mit der Festigkeit der Aufstellung, und mit der Unsicherheit derselben abnehmen, während die Mittel, um durch Beobachtungen die Abweichungen zu erkennen, für lange und kurze Perioden im Wesentlichen dieselben bleiben. Wenn bei einem Meridiankreise diese Perioden Monate umfassen, so betragen sie bei einem kleinen Passage-Instrumente oft nur Stunden; und dennoch wird, bei übrigens gleicher Behandlungsweise des Instruments, das Endresultat von beinahe gleicher Genauigkeit. Um diess an einem Beispiele zu zeigen, gebe ich hier einen kleinen Auszug aus meinem astronomischen Tagebuche. Die Beobachtungen wurden mit einem kleinen Ertelschen Passage-Instrumente in Danzig angestellt.

Den Collimationsfehler bestimmte ich stets durch Umlegung des Instruments während des Durchgangs von α Ursae minoris; gewöhnlich wurde, nachdem der Stern an einem Faden beobachtet war, umgelegt, worauf dann die Beobachtung der beiden andern Antritte folgte. Ein Meridianzeichen wurde niemals benutzt. Die ganze Anordnung ergiebt sich aus den hier folgenden Original-Beobachtungen.

April 1835.

Tag.	Lage der Axe.	Wasserwaage.		Gestirne.	Fäden im Fernrohr.			Meridianfaden im Mittel.	Correction.	Bemerkungen.
					I.	II.	III.			
		O	W							
4	KW	2.6	10.8	α Geminorum .	23′ 10″. 2	7^u 23′ 30″. 4	23′ 50″. 0	7^u 23′ 30″. 13	+ 1″. 93	10^u 1′....+31″.54 (9)
				α Canis minoris	29 48 . 2	30 5 . 4	30 22 . 1	30 5 . 18	+ 2 . 61	
				β Geminorum .	34 20 . 1	34 38 . 8	34 58 . 2	34 38 . 97	+ 2 . 04	
				α Hydrae . . .		9 18 54 . 5	19 11 . 4	9 18 54 . 46	+ 2 . 98	Umgelegt
	KO	6.2	7.9	α Leonis	58 44 . 7	59 1 . 9	59 19 . 0	59 1 . 92	+ 1 . 94	m = + 2″. 50
				β Leonis	39 48 . 4	11 40 6 . 0	40 23 . 2	11 40 5 . 93	+ 1 . 88	n = − 1 . 35
				β Virginis . . .		41 33 . 2	41 50 . 0	41 33 . 26	+ 2 . 20	c = 0″. 24 {KO − / KW +}
				γ Ursae majoris	44 8 . 2	44 37 . 2	45 6 . 1	44 37 . 26	+ 0 . 19	
								25 . 27		
		6.8	7.7	α Ursae minoris	48 15 . 0	12 58 24 . 0	8 55 . 0	12 58		Umgelegt
								43 . 45		
	KW	4.2	10.4	α Virginis . . .	15 40 . 0	13 15 57 . 2	16 14 . 1	13 15 57 . 05	+ 2 . 98	
6	KW	5.0	8.4	α Geminorum .	23 9 . 2	7 23 29 . 0	23 49 . 0	7 23 29 . 00	+ 1 . 39	10^u 6′....+33″.26 (10)
				α Canis minoris	29 47 . 2	30 4 . 0	30 20 . 8	30 3 . 95	+ 2 . 32	
				β Geminorum .	34 18 . 6	34 38 . 0	34 56 . 6	34 37 . 67	+ 1 . 54	
		5.6	8.6	α Hydrae . . .	18 36 . 1	9 18 52 . 8	19 9 . 8	9 18 52 . 85	+ 2 . 73	Umgelegt
	KO	8.9	5.7	α Leonis	58 43 . 0	59 0 . 1	59 17 . 4	59 0 . 23	+ 2 . 01	
				α Ursae majoris	52 22 . 7	10 52 58 . 8	53 35 . 2	10 52 59 . 02	− 1 . 04	m = + 2″. 45
				β Leonis		11 40 4 . 5	40 21 . 4	11 40 4 . 31	+ 1 . 92	n = − 1 . 76
				β Virginis . . .		41 31 . 4	41 47 . 5	41 30 . 9	+ 2 . 33	c = 0″. 04 {KO − / KW +}
				γ Ursae majoris	44 7 . 2	44 35 . 6	45 4 . 4	44 35 . 76	− 0 . 10	
								16 . 55		
				α Ursae minoris	48 5 . 0	12 58 22 . 0	8 30 . 0	12 58		Umgelegt
								20 . 23		
	KW	6.1	8.9	α Virginis . . .	15 38 . 7	13 15 55 . 3	16 12 . 4	13 15 54 . 44	+ 2 . 81	

Den Eintritt von 77ϰ Geminorum am dunkeln Mondrande beobachtete ich:

10^u 27′ 44″. 5 = 10^u 28′ 17″. 77 Sternzeit.

Die Lage der Axe ist dadurch unterschieden, dass die Lage des kleinen, zum Einstellen der Gestirne dienenden Kreises, nach Osten oder Westen, angegeben

wurde; so heisst KO: der Kreis befindet sich auf der östlichen, KW: auf der westlichen Seite. Die Buchstaben m, n, c haben ihre bekannte astronomische Bedeutung. Die „Correction" überschriebene Columne enthält den Werth von

$$m + n \text{ Tang } \delta + c \text{ Sec } \delta$$

wo δ die Declination des beobachteten Gestirns bedeutet. Die neben der Correction der Uhr in der Columne „Bemerkungen" befindliche eingeklammerte Zahl, bedeutet die Anzahl der Sterne, aus deren Beobachtungen jene im Mittel berechnet wurde. Um die aus den einzelnen Durchgängen folgenden Correctionen der Uhr übersichtlich zu machen, lasse ich dieselben hier noch folgen:

Uebersicht der einzelnen Zeitbestimmungen.

April 4		April 6	
KW	Correction	KW	Correction
α Geminorum	+ 31″. 13	α Geminorum	+ 32″. 77
α Canis minoris ..	31 . 78	α Canis minoris ..	33 . 26
β Geminorum	31 . 46	β Geminorum	33 . 22
α Hydrae	31 . 66	α Hydrae	33 . 50
α Virginis	31 . 55	α Virginis	33 . 35
KO		KO	
α Leonis	+ 31 . 44	α Leonis	+ 33 . 04
β Leonis	31 . 47	α Ursae majoris .	33 . 16
β Virginis	31 . 50	β Leonis	33 . 05
γ Ursae majoris .	31 . 89	β Virginis	33 . 55
		γ Ursae majoris .	33 . 66

Es gab eine Zeit, da man die Sicherheit der Beobachtungen, der Grösse der angewandten Instrumente proportional setzte, die neuere Beobachtungskunst hat solche Vorurtheile besiegt. Aber auch auf der andern Seite hat man sich überzeugt, dass man die Leistungen kleiner Instrumente bisweilen überschätzte, indem man sie zu Lösungen solcher astronomischen Aufgaben gebrauchte, für welche sie ihrer Natur nach nicht geeignet sind.

Wir glauben, dass hier der Ort ist, einer Eintheilung der astronomischen Beobachtungen nach zwei wesentlich verschiedenen Richtungen hin zu erwähnen, welche man wohl von einander unterscheiden muss, wenn das Urtheil über die zu erstrebende Genauigkeit der Resultate ein vorurtheilfreies bleiben soll. Insofern die Beobachtungen zur Begründung oder Erweiterung der Astronomie dienen sollen, sind sie wohl zu trennen von solchen, welche nur zur geographischen Ortsbestimmung gebraucht werden, und man ersieht leicht, dass schon der verschiedene Zweck

hier verschiedene Mittel nothwendig macht. Der Zeitraum, in welchen die zur Erreichung wissenschaftlicher Zwecke auf Sternwarten anzustellenden Beobachtungen eingeschlossen sind und sein müssen, ist einzig und allein von der Natur der Aufgabe abhängig, welche man sich gestellt hat, und stets wird man solchen Instrumenten und solchen Methoden, durch welche die definitive Lösung mit möglichst grösster Sicherheit herbeigeführt wird, vor solchen den Vorzug einräumen, die in dieser Hinsicht zurückstehen, aber in kürzerer Zeit ein Resultat liefern. Nur dann, wenn es sich um vorläufige Resultate handelt, kann eine Ausnahme von diesem Principe eintreten, allein solche werden auch als nicht vollständig begründet angesehen, und kommen daher hier nicht in Betracht. Anders verhält sich die Sache, wenn es nothwendig ist, die Beobachtungen in einer gegebenen Zeit zu vollenden, welches meistens der Fall ist, wenn das Resultat zu einem praktischen Zwecke dienen soll. Wir erinnern hier an die Bestimmung der geographischen Breite. Es ist nichts Ungewöhnliches, dass die Beobachter auf den grössern, wohl ausgerüsteten Sternwarten, auf die Bestimmung dieses Elements mit Recht einen jahrelangen Fleiss verwenden; denn der Einfluss eines Fehlers in diesem Elemente auf andere Bestimmungen, ist von zu grosser Bedeutung, als dass es nicht wünschenswerth und nothwendig wäre, die Polhöhe mit der äussersten Schärfe zu bestimmen. Wie ganz anders muss hier der Beobachter auf dem Meere verfahren! Denn einmal ist klar, dass auf einem Schiffe kein astronomisches Instrument, welches eine feste Aufstellung erfordert, gebraucht werden kann, dann aber tritt auch noch ein Umstand hinzu, durch welchen die Wahl der Methode bedingt ist, nämlich der, dass der zu Lande reisende Beobachter die Berechnung seiner Beobachtungen mit aller Bequemlichkeit, allenfalls nach Beendigung der Reise, mit Benutzung der genauesten Reductionsmittel ausführen kann, — der Seemann dagegen möglichst bald das Resultat seiner Beobachtungen haben muss, um seinen Platz in der Charte absetzen zu können; denn was würde es ihm helfen, wenn er nach einem durch Unkenntniss des Orts herbeigeführten Schiffbruche, die geographische Lage des Punktes berechnet hätte, wo er sich zwölf Stunden früher befand? So einleuchtend dieses ist, so wenig wird von den meisten Schriftstellern, welche sich mit diesem Gegenstande beschäftigen, darauf Rücksicht genommen. Man erstaunt, wenn in astronomischen Lehrbüchern die Beobachtung der Sternbedeckungen und Verfinsterungen der Jupiterstrabanten zur Bestimmung der Meereslänge empfohlen wird, oder wenn Methoden zur Bestimmung der geographischen Breite dem Seemanne vorge-

schlagen werden, die sich höchstens für den zu Lande reisenden Beobachter eignen, für jenen aber unbrauchbar sind, weil sie, wenn auch nicht eine feste Aufstellung des Instruments, so doch die auf dem Meere nur selten und unter günstigen Umständen mögliche Messung von Sternhöhen, verbunden mit einer Zeit raubenden Berechnung, nothwendig machen. Da ich über diesen Gegenstand bereits früher an einem andern Orte meine Ansicht ausgesprochen habe, so gehe ich hier auf denselben nicht weiter ein. Man wird nicht in Abrede stellen, dass die Beurtheilung der Genauigkeit astronomischer Beobachtungen und die Anforderungen an die Sicherheit der zu erzielenden Resultate, stets den verschiedenen Zwecken, welche man zu erreichen strebt, angemessen sein müssen, ja dass eine zu weit getriebene Genauigkeit unter Umständen ebenso schädlich sein könne, als eine nicht weit genug getriebene.

Nach den verschiedenen Zwecken der Resultate richten sich nun auch die Instrumente, welche man in Anwendung bringt. Während auf den Sternwarten Mittags-Fernröhre oder Meridiankreise von grossen Dimensionen zur Bestimmung der Zeit und der Polhöhe benutzt werden, dienen dem reisenden Beobachter kleine Passage-Instrumente, Spiegelsextanten, Reflexionskreise oder andere kleine Instrumente, welche einen leichten Transport gestatten. Je vollkommener die Instrumente sind, um so mehr werden kleine subjective oder objective Fehler-Ursachen, ihren Einfluss geltend machen, während dieselben bei an sich minder vollkommenen Instrumenten als nicht vorhanden anzusehen sind, da die Fehler im Instrumente hier die äusserlichen weit übertreffen, und an keine Trennung beider zu denken ist. Die Wahrscheinlichkeitsrechnung giebt diesen an sich klaren Satz in mathematischer Form. Wenn nämlich mehrere Fehlerquellen zusammenwirken, deren jede einzeln den wahrscheinlichen Fehler

$$\alpha,\ \beta,\ \gamma,\ \delta \ldots$$
$$\alpha',\ \beta',\ \gamma',\ \delta' \ldots$$

hervorbringen würde, wo jene äussere Ursachen haben und diese im Instrumente liegen, so ist der wahrscheinliche Fehler, welcher aus allen zusammen hervorgeht

$$F = \sqrt{\left\{ \alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2 + \ldots + \alpha'^2 + \beta'^2 + \gamma'^2 + \ldots \right\}}$$

oder, wenn man

$$\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2 + \ldots = a^2$$
$$\alpha'^2 + \beta'^2 + \gamma'^2 + \ldots = i^2$$

setzt,

$$F = i\sqrt{1 + \frac{a^2}{i^2}} = a\sqrt{1 + \frac{i^2}{a^2}}.$$

Je grösser also i, d. h. je grösser der dem Instrumente zuzuschreibende wahrscheinliche Fehler ist, um so kleiner wird $\frac{a}{i}$ sein, um so näher also

$$F = i.$$

Wenn aber i sehr klein ist, so wird auch $\frac{i}{a}$ nicht gross werden, und daher näherungsweise

$$F = a$$

sein. Für ein an sich fehlerfreies Instrument, würde der wahrscheinliche Fehler genau a sein.

Wenn das Instrument, dessen man sich zu Winkelmessungen bedient, nur kleine Dimensionen hat, so ist die Unsicherheit der beobachteten Winkel, wie sich von selbst versteht, bei gleich guter Theilung bedeutender, als wenn dasselbe grosse Dimensionen besitzt. Die Untersuchung der Theilungsfehler ist bei kleinen Instrumenten nicht ohne Schwierigkeiten, allein die der andern Fehler darf nicht unterlassen werden; die Untersuchungen über den Spiegelsextanten haben ergeben, dass man die Leistungen desselben früher überschätzt hat.*) Wenn man auch hier nach dem obigen zweiten Zusatze, die Beobachtungen so anordnen kann, dass die Fehler des Instruments ihren Einfluss verlieren, oder wenigstens sich grösstentheils gegenseitig aufheben, so lassen sich genauere Resultate erhalten, als man bei der Kleinheit der Instrumente erwarten sollte. Die Methode der Zeitbestimmung durch correspondirende Sonnenhöhen gewährt den Vortheil, dass die Fehler des Instruments sich aufheben, und ist ungeachtet der oben angeführten Abweichungen, welche übrigens den Reflexionsbeobachtungen als solchen zur Last fallen, doch wohl noch immer das sicherste Mittel zur Bestimmung der Zeit, wenn man dieselbe durch den Sextanten, oder ein ähnliches Instrument erhalten will. Die geographische Breite kann ebenfalls mit Sicherheit aus den Beobachtungen dreier Sterne in gleicher Höhe bestimmt werden, und so ist für die geographische Ortsbestimmung am Lande, selbst ein kleines Reflexions-Instrument ein geeignetes Hülfsmittel, wenn man noch ausserdem mit einem Fernrohre zur Beobachtung der Sternbedeckungen und anderer Finsternisse versehen ist. Nach jener Methode wurden für die Polhöhe von Danzig mit einem Pistor'schen 5zolligen Spiegelsextanten an einem Abende in einer Zeit von zwei Stunden folgende Resultate erhalten:

---

*) Encke's Astronomisches Jahrbuch für 1830.

	54° 21′ 12″. 9
	15 . 7
	13 . 2
	18 . 6
Mittel :	54° 21′ 15″. 1

wo das Mittel um 2″. 9 von der bekannten Polhöhe abweicht.

Die Original-Beobachtungen sind folgende:

1834 Februar 19.

α Orionis	7ᵘ 50′ 37″. 5	Doppelte Höhe:	82° 54′ 10″
β Ursae minoris ..	8 22 49 . 67		
α Cassiopejae	9 43 9 . 52		
α Orionis	7ᵘ 54′ 3″. 8	———— :	83 14 30
β Ursae minoris ..	8 28 20 . 31		
α Cassiopejae	9 41 34 . 81		
α Orionis	8ᵘ 5′ 35″. 5	———— :	84 14 45
β Ursae minoris ..	43 45 . 66		
α Cassiopejae	9 37 2 . 38		
α Orionis	8ᵘ 7′ 1 . 0	———— :	84 21 25.
β Ursae minoris ..	45 16 . 57		
α Cassiopejae	9 36 33 . 05		

Die Beobachtungen wurden an einer nach mittlerer Zeit gehenden Pendeluhr gemacht; die Uhrzeiten bei β Ursae minoris und α Cassiopejae sind bereits für den Gang corrigirt, wovon die Hunderttheile der Secunden ihren Ursprung haben. Ich bemerke noch, dass der Sextant frei in der Hand gehalten wurde, und mit keinem Stative versehen war. — Der reisende Astronom wird aber nicht gern auf Tag-Beobachtungen Verzicht leisten, sondern in manchen Fällen ein, wenn auch von Fehlern minder befreites Resultat lieber erhalten wollen, als die Ortsbestimmung gänzlich unterlassen. Die Verbesserung, welche die Reflexions-Instrumente in neuerer Zeit erhalten haben, lässt auch erwarten, dass die einmal bestimmten Fehler derselben längere Zeit hindurch constant bleiben, so dass, wenn man sie gehörig in Rechnung bringt, keine bedeutende Unsicherheit im Endresultate zu fürchten ist. Die in der Werkstatt der Herren Pistor & Martins in neuester Zeit angefertigten Patent-Sextanten und Kreise, leisten in der Hand eines geschickten Beobachters bedeutend mehr, als die frühern Instrumente, welche einen Vergleich mit ähnlichen des Auslandes schon mit vieler Ehre aushalten konnten. Die Einrichtung

dieser Instrumente ist in einer, Nro. 548 der astronomischen Nachrichten beigelegten Beschreibung, ausführlich auseinandergesetzt. Die erste Prüfung derselben erhielten wir durch die ausgezeichneten Beobachtungen des Herrn Richard Schumacher in Altona. Derselbe findet aus Circum-Meridian-Höhen der Sonne folgende Resultate für die Polhöhe von Altona, welche für die Vorzüglichkeit der neuen Reflexions-Instrumente das schönste Zeugniss ablegen:

				Fehler.
1844	Patent-Sextant Nr. 4 (6 Zoll Radius)	53° 32′ 46″. 5	89 Beob.	+ 0″. 9
1845	Patent-Kreis Nr. 7 (5 Zoll Radius)	— — 44 . 4	89 —	— 1 . 2
1845	Patent-Sextant Nr. 2 (6 Zoll Radius)	— — 44 . 2	73 —	— 1 . 4
1845	Patent-Kreis Nr. 14 ($2\frac{1}{2}$ Zoll Radius)	— — 39 . 1	56 —	— 6 . 5

Der oben erwähnten Methode von Gauss*), durch die Beobachtung der Zeit, zu welcher drei verschiedene Sterne gleiche Höhe erreichen, welche auch ganz unbekannt sein kann, wenn sie nur bei allen drei Sternen dieselbe ist, folgte viele Jahre später die von Bessel**) durch ein nahe von Ost nach West aufgestelltes Passage-Instrument. Was diese auch für ein kleines Instrument leistet, erfuhren die Astronomen zuerst durch die Beobachtungen Hansens auf Helgoland.***) Derselbe fand folgende Resultate, welche durch ihre grosse Uebereinstimmung die Vortrefflichkeit der Methode beweisen:

Polhöhe von Helgoland.

		Z. d. B.
β Draconis	54° 10′ 46″. 80	9
γ Draconis	— — 46 . 20	7
51 Draconis	— — 46 . 65	9
κ Cygni	— — 46 . 81	8
ι Cygni	— — 45 . 82	5
Mittel	54° 10′ 46″. 53	38.

*) v. Zach, Monatliche Correspondence. Achtzehnter Band. S. 283 u. f.

**) Astronomische Nachrichten. Bd. 3. S. 9 u. f.

***) Dasselbe Werk. Bd. 3. S. 271 und Bd. 6. S. 103.

Das Princip, welches beiden Methoden zum Grunde liegt, ist, die Theilung zu vermeiden, indem die directe Messung eines Winkels durch Beobachtung von Zeit-Momenten ersetzt wird, aus welchen sich der gesuchte Winkel, hier die Polhöhe, mit Zuziehung der bekannten Declinationen der angewandten Sterne berechnen lässt.

Wenn man in früherer Zeit kleine Instrumente zur Bestimmung der Declinationen anwandte, so stellte man Forderungen, welche sich niemals vollständig erfüllen lassen. Die Bestimmung der Sternörter und anderer Fundamente der Astronomie bleibt auf Sternwarten, welche mit den dazu geeigneten Instrumenten versehen sind, den Astronomen überlassen.

Ohne die Befolgung der oben aufgestellten Grundsätze, würden aber auch die grössten Instrumente nicht vollständig ihren Zweck erfüllen. So wie man dem Mittags-Fernrohr unbedingt vertraute, so war diess auch der Fall beim Mauerquadranten. Bei diesem Instrumente blieb selbst der Collimationsfehler bisweilen unberücksichtiget, und doch dehnte man die Beobachtungen auch auf solche Fälle aus, in welchen die Kenntniss desselben nothwendig wird. Bessel machte im Jahre 1809*) einen Vorschlag zur Erweiterung des Gebrauchs dieses Instruments, indem er zeigte, wie durch einen vor das Objectivglas des Fernrohrs am Quadranten an das Rohr befestigten Planspiegel, der auf der Ebene des Quadranten nahe senkrecht steht, verbunden mit einem künstlichen Horizonte, die Zenithdistanzen unabhängig vom Collimationsfehler bestimmt werden können, und dieser selbst sich ermitteln lässt. In jener Abhandlung zeigt er auch wie die Vorrichtung, wenn der Collimationsfehler bereits anderweitig z. B. aus Beobachtungen am Zenithsector bekannt ist, zur Untersuchung der Theilungsfehler des Instruments angewandt werden kann. Dieser Aufsatz, welcher noch in Lilienthal geschrieben wurde, zeigt die Spuren des Geistes, in welchem der grosse Astronom des 19ten Jahrhunderts, die Behandlung der Meridian-Instrumente unternommen wissen wollte, und später zum Wohle der Wissenschaft selbst unternahm, doch scheint sie, besonders im Auslande nicht nach Verdienst gewürdigt zu sein. Damals fingen auch schon die Meridiankreise an, deren Collimationsfehler durch Umlegung bestimmt werden kann, die Mauerquadranten von den Sternwarten zu verdrängen, — wäre der Vorschlag hundert Jahre früher gemacht und ausgeführt worden, so würden viele ältere Beobach-

*) Berliner Astronomisches Jahrbuch für das Jahr 1812. S. 148 u. f.

tungen, der Wissenschaft einen grössern Nutzen gebracht haben. Hier zeigt sich auch der Nachtheil, welcher aus der Unterdrückung der Original-Beobachtungen hervorgeht, von dem bereits oben die Rede war. Besässe man dieselben auch von andern Sternwarten, wie man sie von der Greenwicher besitzt, so würde eine neue Berechnung solcher älteren Beobachtungen, nicht ohne Interesse sein. Die consequente und zweckmässige Berechnung mit neueren sicheren Rechnungs-Elementen hat, wie wir an Beobachtungen Maskelyne's gesehen haben, auch eine rückwirkende Kraft, und zieht die Leistungen älterer Astronomen in den Kreis der heutigen Wissenschaft. Die Berichtigung der Fehler der Meridiankreise wird, so vollendet diese Instrumente auch an sich immer sein mögen, auf keiner Sternwarte unterlassen. Die Untersuchung der Figur der Zapfen, die Prüfung der Unveränderlichkeit des Instruments während der Drehung, die Verbesserung der Durchgangszeiten durch den mittleren Faden, ferner die Untersuchung über den Collimationsfehler, die Theilungsfehler und die Biegung, wird seit einem Vierteljahrhundert als eine nothwendige Bedingung angesehen, welche kein Astronom, der sich im Besitze eines solchen Instrumentes befindet, unerfüllt lassen kann. Durch die Befolgung dieses Princips, kommt der Beobachter dem Künstler zu Hülfe, indem die kleinen Fehler der Instrumente nicht sowohl weggebracht als untersucht und dann in Rechnung gebracht werden. Diese Gleichmässigkeit der Behandlung ist hauptsächlich die Ursache der schönen Uebereinstimmung, welche sich in den auf verschiedenen Sternwarten beobachteten geraden Aufsteigungen und Declinationen der Sterne zeigt, von welcher wir oben, selbst bei kleinen Sternen, eine Probe gesehen haben.

Seitdem man anfing die Biegung des Fernrohrs der Meridiankreise, mittelst der Reflexions-Beobachtungen zu bestimmen, ist der künstliche Horizont in die feinere Beobachtungskunst eingeführt. Der sinnreiche Vorschlag Bohnenberger's, das von einer Quecksilberfläche reflectirte Bild des Fadennetzes eines gegen diese Horizontalfläche senkrecht gerichteten Fernrohrs, zur Bestimmung der Lothlinie zu benutzen, ist in neuerer Zeit zugleich mit der Beobachtung der reflectirten Bilder, häufig in Anwendung gebracht worden.*) Die Untersuchung über die Biegung wurde ebenfalls auf solche Beobachtungen gestützt. Bei dieser Gelegenheit glaube ich eine Bemerkung über Reflexions-Beobachtungen nicht unterdrücken zu dürfen;

*) Astronomische Nachrichten. Bd. 18. Nr. 422.

mögen die Astronomen, denen ich sie hiemit zur Prüfung anheimstelle, die Frage, welche sich hier aufdrängt, entscheiden. Wenn man lange Zeit hindurch veranlasst gewesen ist, Reflexions-Beobachtungen zu machen, so wird man bemerkt haben, dass sich bisweilen unerklärliche Abweichungen der erlangten Resultate herausstellen. Solche nicht wegzuleugnende Thatsachen, von welchen wir oben bei Gelegenheit der Zeitbestimmung durch correspondirende Höhen ein Beispiel angeführt haben, sind wohl geeignet, die Genauigkeit der Reflexions-Beobachtungen nur bis zu einer gewissen Grenze als hinreichend erscheinen zu lassen, wie es denn auch gegenwärtig keinem Astronomen mehr einfallen wird, die Aufstellung eines Passage-Instruments durch correspondirende Sonnenhöhen berichtigen zu wollen. Da wir nun die Ursache jener Abweichungen weder in dem Instrumente, noch in dem Beobachter auffinden können, so scheint dieselbe in der Eigenthümlichkeit der Reflexions-Beobachtungen zu liegen, und wenn diess in einzelnen Fällen wahrscheinlich wird, so ist ein Misstrauen gegen solche Beobachtungen im Allgemeinen, wohl nicht ganz zurückzuweisen. Demungeachtet sehen wir den künstlichen Horizont gegenwärtig bei den feinsten und schwierigsten astronomischen Bestimmungen benutzt. Die Abweichung zwischen den Königsberger und Greenwicher Declinationen der Fundamentalsterne ist bekannt, indem die letzteren mehre Secunden nördlicher als jene gefunden wurden. Die ältere Bestimmung der Biegung des Fernrohrs am Reichenbach'schen Meridiankreise und die neuesten sind auf Reflexions-Beobachtungen gegründet. Zwischen beiden liegt der Zeit nach eine Bestimmung desselben Elements, welche von der Beobachtung reflectirter Bilder frei ist, nämlich die auf der Bemerkung von Gauss beruhende, dass man das Fadenkreuz im Brennpunkte eines Fernrohrs durch das Objectiv desselben mit einem andern Fernrohre sehen, also wie einen in unendlicher Entfernung befindlichen Gegenstand betrachten kann. Aus diesen Beobachtungen ergiebt sich die Biegung im Horizonte als verschwindend, während sie nach jenen eine Secunde beträgt. Es entsteht daher die Frage, ob die Eigenthümlichkeit der Reflexions-Beobachtungen auch hier Unterschiede herbeiführen kann? Sollte das Misstrauen gegen solche Beobachtungsweise gerechtfertiget erscheinen, indem sich Anomalien wenigstens zeigen können, so würde man Bedenken tragen müssen, in die feinsten astronomischen Untersuchungen ein Element hineinzubringen, welches in Hinsicht auf seine innere Sicherheit noch nicht gehörig geprüft erscheint; die Methoden, welche keinen künstlichen Horizont erfordern, würden dann vor denen, welche einen solchen nöthig machen, den Vorzug behaupten.

Obgleich die Meridian-Instrumente zur Bestimmung der Sternörter die geeignetsten sind, so wird man sie doch nicht zu Beobachtungen kleiner scheinbarer Entfernungen am vortheilhaftesten anwenden. Zwar hat man früher manche Messungen über Entfernung der Doppelsterne auch mit Meridian-Instrumenten vorgenommen, allein je genauer die Meridian-Beobachtungen überhaupt wurden, um so mehr überzeugte man sich auch, dass die Mikrometer an parallactisch aufgestellten Refractoren und an Reflectoren, deren Gebrauch nicht auf den Meridian allein beschränkt ist, die dem genannten Zwecke am vollkommensten entsprechenden Hülfsmittel seien. Wir haben oben gesehen, wie gross die Sicherheit der an Meridiankreisen bestimmten geraden Aufsteigungen und Declinationen ist, indessen würde ungeachtet derselben, die berechnete Distanz zweier sehr nahen Sterne doch verhältnissmässig unsicher ausfallen, weshalb es vortheilhafter ist, solche Distanzen unmittelbar zu messen und zugleich den Positionswinkel am Instrumente abzulesen. So zerfällt die astronomische Beobachtungskunst in zwei grosse Abtheilungen, je nachdem der Meridiankreis, oder das mit einem Mikrometer versehene Fernrohr, das anzuwendende Instrument ist.*) Der Beginn einer neuen Periode für die zweite Abtheilung dürfte wohl von der Zeit zu datiren sein, seit welcher Struve den Dorpater, mit einem Filar-Mikrometer versehenen Refractor zu benutzen anfing. Die Untersuchungen über die Doppelsterne, mit welchen dieser grosse Astronom seine Beobachtungen an jenem Instrumente begann, führten zu einer sicheren Kenntniss der Bewegungen eines Doppelsterns um den andern, oder eigentlich der Bewegungen des Doppelsternpaares um den Schwerpunkt des Systems. Während die Beobachtungen der Planeten an Meridian-Instrumenten zu einer immer genaueren Bestimmung der Bahnen führten, und die Gültigkeit des Newton'schen Gravitationsgesetzes innerhalb unseres Sonnensystems bestätigten, konnte man nun auch dieses Gesetz in Beziehung auf die Fixstern-Welt prüfen, und an die Stelle blosser Vermuthungen, trat die auf Messung und Rechnung gegründete Ueberzeugung, dass Newtons Gesetz auch für jene fernen Himmelskörper eine Prüfung aushält. Diese Beobachtungen wurden noch vermehrt durch die Messungen, welche Bessel am Heliometer der Königsberger Sternwarte anstellte. Die Abweichungen, welche sich zwischen den Bestimmungen beider Astronomen zeigten, und bis jetzt noch keine Erklärung gefunden

*) Das sinnreiche Verfahren Rochon's, zwei vereinigte Prismen eines Krystalls zur Messung kleiner scheinbarer Entfernungen anzuwenden, liefert zu ungenaue Resultate, als dass es hier in Betracht kommen könnte.

haben, liefern einen Beweis für die hohe Vollendung der neuern Beobachtungskunst, indem sie zeigen, bis zu welcher Grenze man die Genauigkeit zu steigern vermag. Die Dorpater Entfernungen der Doppelsterne sind im Allgemeinen kleiner als die Königsberger. Struve hat ein gewisses Gesetz der Unterschiede bemerkt, indem dieselben für ganz kleine, so wie auch für Entfernungen von 20″ und darüber, fast verschwinden, und bei der Entfernung von 6″ ihr Maximum, etwa 0″. 27 erreichen. Die Verschiedenheit der Operation, welche durch die Natur des Filar-Mikrometers und des Heliometers bedingt wird, scheint nicht ohne Einfluss auf das Resultat zu bleiben, allein wer möchte es unternehmen hier zu entscheiden, was subjectiv, was objectiv ist!

Eine Betrachtung der grossartigen Leistungen, welche die Astronomie den Beobachtungen an beiden Instrumenten noch ausserdem verdankt, gehört nicht in den Plan dieses Aufsatzes, ich erlaube mir nur noch folgende Bemerkungen. Die Beobachtung der kleinen Planeten und der Kometen erreicht durch die mit Mikrometern versehenen parallactisch aufgestellten Refractoren, einen hohen Grad von Sicherheit. Die Beobachtungen des Kometen von 1830 am Heliometer der Königsberger Sternwarte führten eine neue Epoche in der Beobachtung dieser Himmelskörper herbei, da sie eine Genauigkeit besassen, welche man früher nicht für möglich gehalten hatte. Die Aufgabe, die Parallaxe der Fixsterne zu bestimmen, an welcher die älteren Versuche mit den Zenithsectoren gescheitert waren, drängte sich unabweislich in den Kreis der Beobachtungen, und den Bemühungen Struve's und Bessel's gelang es, für einzelne Sterne diese Aufgabe zu lösen. Die Voraussetzung, dass der kleinere des Doppelsternpaares gegen den helleren als unendlich weit entfernt angenommen wird, ist die einzige, welche zum Grunde liegt, — eine Voraussetzung, von welcher diese Untersuchungen ihrer Natur nach nicht befreit werden können; alles Uebrige erhält seine Sicherheit durch die Art und Weise, wie es dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft nach allen Richtungen entsprechend, dem reichen Schatze der Beobachtungen abgewonnen wurde. Wie gross der Unterschied zwischen den Resultaten der älteren und neueren Beobachtungskunst werden kann, sehen wir an der Parallaxe von α Lyrae. Calandrelli in Rom fand im Jahre 1805 aus seinen Beobachtungen am Zenithsector für die Entfernung der Wega 38917 Halbmesser der Erdbahn und daraus 247 Tage als die Zeit, welche das Licht braucht, um zur Erde zu gelangen, wogegen Struve's im Jahre 1840 bekannt gemachte Resultat seiner Beobachtungen, die Entfernung des-

selben Sterns gleich 771400 Halbmessern der Erdbahn ergiebt, welchen Raum das Licht in 12 Jahren zurücklegt.

In dem Vorhergehenden ist der Versuch gemacht worden, die neuere Beobachtungskunst in ihren Grundzügen darzustellen. In den Naturwissenschaften machen Beobachtungen den Anfang, dann folgen Hypothesen, deren Zulässigkeit durch Analysis und numerische Rechnung geprüft wird, — die Frage über die Sicherheit der sinnlichen Wahrnehmungen ist demnach auch für die Astronomie von hoher Bedeutung. Wir haben an einzelnen Beispielen den erlangten Grad dieser Sicherheit zu zeigen gesucht, wozu die detaillirte Mittheilung wirklich angestellter Beobachtungen zweckmässiger erschien, als die blosse Angabe der wahrscheinlichen Fehler, da diese allein das Eindringen in die Genauigkeit der Operation nicht hinreichend möglich macht. Das planmässige Wahrnehmen der Phänomene, mit scharfer Unterscheidung der Fehlerquellen, welche die sinnliche Auffassung trüben, hat im Laufe der Zeit die Fertigkeit des Beobachters zu einer Kunst gestaltet, für deren noch weitere Ausbildung man unbesorgt sein darf, wenn der einmal betretene Weg nicht wieder verlassen wird. Die Geschichte der Astronomie während der letzten drei Jahrhunderte, zeigt uns ein nicht immer gleichmässiges Fortschreiten jener Kunst; denn obgleich schon Tycho Brahe auf die Fehler der angewandten Instrumente sein Augenmerk richtete, und dieselben auf bequeme Art in Rechnung zu bringen bemüht war, wodurch er das erste Aufblühen einer Beobachtungskunst möglich machte, blieben doch seine Nachfolger nicht immer jener Ansicht treu, weshalb sie, wie Hevelius, mit an sich bessern Werkzeugen, minder gute Beobachtungen erhielten. Später war wohl die Vervollkommnung der optischen und mechanischen Hülfsmittel die Haupt-Ursache genauerer Resultate, während die Beobachtungskunst zurückblieb, bis sie wieder durch Bradley gepflegt wurde; darauf welkte sie aber bis zu der Zeit, welche wir oben als die des Anfanges einer Regeneration bezeichnet haben. Das Zurückbleiben dieser Kunst, bald nach Bradley's Zeit, hatte wohl zum Theil seinen Grund in den unvollkommenen Hülfsmitteln zur Berechnung der aus den Beobachtungen folgenden wahrscheinlichsten Resultate. Die Ausgleichung der übrig bleibenden unvermeidlichen Beobachtungsfehler, welche gegenwärtig durch die Methode der kleinsten Quadrate so leicht ist, war damals den Astronomen fremd, und da sie hier keinen Ausweg sahen, so mögen sie deshalb auch den andern Fehlern und ihrer Berichtigung durch Rechnung, eine geringere Aufmerksamkeit geschenkt haben. Dass der grosse Brittische Astronom für seine

Person, auch in Hinsicht auf die Berechnung der Beobachtungen nicht nur seiner Zeit voraus war, ist den Astronomen bekannt.

Fassen wir das Bisherige zusammen, so ergiebt sich aus den angestellten Betrachtungen, dass weder durch die Genauigkeit der Operation während des Observirens, noch durch die optische Kraft oder mechanische Vollendung der Instrumente, die sicheren Resultate, welche wir gegenwärtig besitzen, herbeigeführt wurden. Der Auffassung der Astronomie als einer grossen Wissenschaft hat die neuere Beobachtungskunst ihre Entstehung zu danken. Denn der Zusammenhang zwischen dem Beobachten, dem Rechnen und den mathematischen Untersuchungen, ist kein zufälliger, er ist durch die Natur der Aufgabe bedingt: den ganzen Sternhimmel mit allen seinen Erscheinungen dem menschlichen Geiste so anschaulich zu machen, dass, innerhalb der Wissenschaft, kein Zweifel über die Realität des Erkannten möglich sei.

Schulnachrichten.

A. Allgemeine Lehrverfassung.

I. PRIMA.
Ordinarius: Der Director.

Latein. 8 St. Cic. Philipp. I. II. Tac. Ann. II. III. Aufsätze und Controle der Privatlectüre. Wöchentliche Pensa oder kleine Arbeiten zum Behuf der Sprechübungen. Extemporalien. 6 St. Prof. Marquardt. Horatii Od. III. IV. Sat. II. Epist. II, 1. Terentii Andria. 2 St. Prof. Herbst.

Griechisch. 6 St. Platonis Laches, Apologia, Gorgias, de rep. VI. Sophocl. Antigone mit e. Uebersicht der antiken Metrik. Hom. Ilias XIX—XXIV. Griech. Exercit. Privatim Euthyphron, Criton, de rep. III. schriftlich übersetzt; anderes dem blossen Privatfleisse überlassen. Herodot. I. c. 1—100. Der Director.

Deutsch. 3 St. Geschichte der deutschen poetischen Literatur von 1770 bis 1830. Lectüre der Gudrun. Anfangsgründe der mittelhochdeutschen Grammatik. Aufsätze. Elemente der empirischen Psychologie. Oberl. Czwalina.

Französisch. 2 St. Repetition der Syntax. Exercit., Extemp., freie Arbeiten. Gelesen: Lucrèce von Ponsard; in Menzel's Handbuch die Abschnitte von Foy, Jomini u. a. Dr. Brandstäter.

Hebräisch. 2 St. Repetition der Verba anom. Lehre vom Nomen. Gelesen die erste Hälfte des ersten Buches Sam. und 20 Psalmen. Dr. Hintz.

Religion. 2 St. Der Augsburgischen Confession zweiter Theil. Evangelium Johannis Cap. I—VI. nach dem Grundtexte. Kirchenhistorische Repetitionen. Dr. Roeper.

Mathematik. 4 St. Binomischer Lehrsatz. Exponentialgrössen und Logarithmen. Trigonometrische Functionen. Anfangsgründe der Differentialrechnung. Die Lehre vom Grössten und Kleinsten mit Uebungsaufgaben. Neuere Geometrie. Prof. Anger.

Physik. 2 St. Wiederholungen aus verschiedenen Gebieten mit Zusätzen und Erläuterungen. Electromagnetismus. Prof. Anger.

Geschichte und Geographie. Im Sommer 3, im Winter 4 St. Neuere Geschichte seit 1789; Römische Geschichte bis zur Schlacht bei Actium. Politische Geographie von Europa. Prof. Hirsch.

II. SECUNDA.
Ordinarius: Prof. Dr. Herbst.

Latein. 10 St. Cic. oratt. pro Roscio Amerino, pro lege Manilia, pro Archia, pro Murena. — Brutus und Liv. lib. I. cursorisch. Sallustii Catilina. Virgil. Aen. lib. IV—VII. Stilübungen und Grammatik. Prof. Herbst.

Griechisch. 6 St. Plutarchi Aristides, Cato und Philopoemen. — Herodoti lib. VI. und VII. cursorisch. Exercit. und Grammat. 4 St. Prof. Herbst. Homeri Ilias VII—XII. Daneben theils privatim, theils cursorisch Odyss. lib. XIX—XXIV. Der Director.

Deutsch. 2 St. Im Sommer Geschichte der deutschen poetischen Literatur von 1700 bis 1770; im Winter Lehre der Metrik. Aufsätze; freie Vorträge. Oberl. Czwalina.

Französisch. 2 St. Lectüre aus Menzel's Handbuch, die Abschnitte von Chateaubriand, Lacretelle, Napoléon Buonaparte; Voltaire Henriade L. I—IV.; Exercit. und Extemp. Prof. Hirsch.

Hebräisch. 2 St. Die regelmässigen und unregelmässigen Verba. Lectüre der Genesis bis Cap. 30. Dr. Hintz.

Religion. 2 St. Kirchengeschichte bis zum Ende des 8ten Jahrhunderts. Act. apostolor. c. I - XII. Dr. Roeper.

Mathematik. 4 St. Trigonometrie und Stereometrie. Wiederholung der Lehre von den quadratischen Gleichungen mit zahlreichen Uebungsaufgaben. Wiederholung der ebenen Geometrie mit Zusätzen und Uebungsaufgaben. Prof. Anger.

Physik. 2 St. Electricität und Magnetismus. Prof. Anger.

Geschichte und Geographie. Im Sommer 4, im Winter 3 St. Geschichte des Mittelalters seit 1273. Repetitionen aus der alten Geschichte. Geographie von Europa. Prof. Hirsch.

III. OBER-TERTIA.

Ordinarius: Prof. Dr. Marquardt.

Latein. 10 St. Livius, praefatio und l. XXXIII — XXXIV, c. 25. Wöchentliche Pensa und Ext. Grammatik nach Zumpt §. 77 — 83. Wiederholung des etymologischen Theils und der Casusregeln. Mündliche Uebungen nach Dronke's Aufgaben. 8 St. Prof. Marquardt. Ovid. Metamorph. VII. VIII. IX. XI. 2 St. Prof. Herbst.

Griechisch. 6 St. Hom. Od. XIII — XVIII. Wiederholung des etym. Theils der Grammatik. 3 St. Prof. Marquardt. Xenoph. Anab. V, 7 — VII, 1. Hauptregeln der Syntax. Exercitien. 3 St. Dr. Roeper.

Deutsch. 2 St. Aufsätze und Uebungen im freien Vortrage über selbstgewählte Themata; Lectüre ausgewählter Musterstücke. Abth. I. im Sommer Prof. Marquardt, im Winter Dr. Förstemann; Abth. II. im Sommer Dr. Panten, im Winter S. A. C. Stein.

Französisch. 2 St. Charles XII. Buch 3, 4, 5. Häusliche Exercit., Extempor., Lernen der unregelm. Verba; Repetition des Cursus von U.-III. Abth. I. im Sommer Dr. Brandstäter, im Winter Dr. Förstemann; Abth. II. im Sommer Prof. Hirsch, im Winter S. A. C. Stein.

Religion. 2 St. Ev. Matthäi von Cap. 20 bis zu Ende. Die Lehre von den Sacramenten. Einige Psalmen Dr. Roeper.

Mathematik. 4 St. Wiederholung der Lehre von den Gleichungen des ersten Grades mit mehreren unbekannten Grössen. Quadratische Gleichungen mit einer und mehreren unbekannten Grössen. Logarithmen. Geometr. Uebungsaufgaben mit Anwendung auf die Feldmesskunst. Prof. Anger.

Physik. 2 St. Allgemeine Eigenschaften der Körper. Anfangsgründe der Statik und Mechanik. Electricität. Prof. Anger.

Geschichte und Geographie. 4 St. Alte Geschichte bis 476 n. Chr. Geographie von Asien und Amerika. Prof. Hirsch. Geogr. Abth. II. im Sommer Dr. Panten.

IV. UNTER-TERTIA.

Ordinarius: Dr. Brandstäter.

Latein. 10 St. Clio v. Jacobs, die Abschnitte aus Caesar und Curtius zum Theil. Ovid. Metam. I — III. mit Auslassungen. Lehre von den Temp. und Modis; Wiederholung der Casuslehre. Exercitien wöchentlich; Extemporalien. Dr. Brandstäter. Im Winter 4 St. Ovid und lat. Extemp. die II. Abth. bei Dr. Cosack.

Griechisch. 6 St. Gelesen in Jacobs Elem.-Buche die äsop. Fabeln, die Anekdoten und mythol. Erzählungen. Repetition der Formenlehre. Verba contracta und Verba in $\mu\iota$. Dr. Brandstäter.

Deutsch. 2 St. Monatliche Aufsätze und Declamationsübungen. Lehre von der Rechtschreibung und Interpunction. Abth. I. Oberl. Czwalina. Abth. II. im Sommer Dr. Hoffmann, im Winter Dr. Cosack.

Französisch. 2 St. Aussprache, regelmässige Conjugation, Negation u. s. w.; gelesen im Charles XII. einen Theil des I. Buches. Uebers. ins Franz. Dr. Brandstäter.

Religion. 2 St. Erklärung des ersten Glaubensartikels und (z. Th.) des dritten Hauptstückes des Luther. Katechismus. Ein Theil der Geschichte des A. T. verb. mit Lesung desselben. Dr. Roeper.

Mathematik. 4 St. 2 St. Geometrie: Lehre von der Aehnlichkeit der Dreiecke; von der Gleichheit und

Ausmessung der Parallelogramme, Hauptsätze vom Kreise. 2 St. Arithmetik: Cursus von Quarta wiederholt. Lehre von den Potenzen, von den Gleichungen mit einer und mehreren unbekannten Grössen (fast alle Beisp. aus M. Hirsch durchgerechnet). Oberl. Czwalina.

Geschichte und Geographie. 4 St. Mittlere und neuere Geschichte. Prof. Hirsch. Politische Geographie von Europa und Repetition der physischen. Im Sommer 1. Abth. Prof. Hirsch, 2. Abth. Dr. Panten; im Winter beide zus. Prof. Hirsch.

V. QUARTA Coet. A.

Ordinarius: Dr. Roeper.

Latein. 8 St. Gelesen im Cornelius Nepos von Eumenes bis Atticus c. 5, dann Miltiades u. Themistocles. 4 St. Wiederholung der Formenlehre, Syntax der Casus, wöchentliche Exercitien und Extemporalien. 4 St. Dr. Roeper.

Griechisch. 6 St. Grammatik von den ersten Elementen bis zum Verbum barytonon, ausschliessl. verb. λμνρ. Gelesen einige Stücke aus dem ersten Cursus von Jacobs griech. Elementarbuche. Dr. Förstemann.

Deutsch. 2 St. Deutsche Aufsätze mit gelegentlichen sprachlichen Erläuterungen. Declamationsübungen. Dr. Roeper.

Religion. 2 St. Lesung und Erklärung biblischer Abschnitte, namentlich der sonntäglichen Perikopen. Einübung des Katechismus und Erläuterung der zweiten Hälfte des ersten Hauptstückes. Auswendiglernen geistlicher Lieder und biblischer Sprüche. Dr. Roeper.

Mathematik. 4 St. Geometrie: Von den Linien und Winkeln, die Lehre von der Congruenz der Dreiecke, von den Parallellinien und die damit verbundenen Sätze. 2 St. Arithmetik: Lehre von den Decimalbrüchen, dem Quadrat- und Kubikwurzel-Ausziehen, von den entgegengesetzten Grössen; Proportionslehre, Buchstabenrechnung. 2 St. Oberl. Czwalina.

Rechnen. 2 St. Uebung und Erweiterung der in Quinta durchgenommenen Rechnungsarten. Rabattrechnung. Oberl. Czwalina.

Geschichte und Geographie. 4 St. Allgemeine Geschichte bis 1273. Dr. Panten. Physische Geographie von Europa. Im Sommer Dr. Förstemann, im Winter Dr. Panten.

Zeichnen. 2 St. Zeichenlehrer Breysig.

VI. QUARTA Coet. B.

Latein. 8 St. Dasselbe wie Coet. A. Im Sommer Dr. Förstemann, im Winter S. A. C. Hintz. 2 St. Extemp. comb. mit Coet. A. Dr. Roeper.

Griechisch. 6 St. Dasselbe wie Coet. A. Im Sommer comb. mit Coet. A. Dr. Förstemann, im Winter S. A. C. Stein.

Deutsch. 2 St. Dasselbe wie Coet. A. Im Sommer Dr. Hoffmann, im Winter S. A. C. Hintz.

Religion. 2 St. Comb. mit Coet. A. Dr. Roeper.

Mathematik. 4 St. Dasselbe wie Coet. A. Dr. Hoffmann.

Rechnen. 2 St. Comb. mit Coet. A. Oberl. Czwalina.

Geschichte und Geographie. 4 St. Dasselbe wie Coet. A. Im Sommer Dr. Panten (Gesch. comb. mit Coet. A.), im Winter Prof. Hirsch.

Zeichnen. 2 St. Comb. mit Coet. A. Zeichenlehrer Breysig.

VII. QUINTA.

Ordinarius: Dr. Hintz.

Latein. 9 St. Repetition und Erweiterung des Pensums für Sexta, namentlich genaue Einübung der Genusregeln; verba anomala. 4 St. Lectüre im 3. Curs. des Ellendt mit Vocabellernen und genauer Construction. 4 St. Wöchentl. ein Pensum. 1 St. Dr. Hintz.

Deutsch. 3 St. Die Lehre vom Satze und von der Rection der Casus. 1 St. Lectüre im ersten Theil von Lehmanns Lesebuch. 1 St. Correctur kleiner Aufsätze. 1 St. Dr. Hintz.

Religion. 2 St. Biblische Geschichte (ausführlicher als in Sexta) bis zum babylon. Exil. Das Leben Jesu. Auswendiglernen bibl. Sprüche, Kirchenlieder und der drei ersten Hauptstücke des Katechismus. Oberl. Skusa.

Rechnen. 4 St. Die Bruchrechnung wiederholt, die Lehre von der einfachen und zusammengesetzten Regula de tri, Zinsrechnung, Gesellschaftsrechnung. Oberl. Czwalina.

Naturgeschichte. 4 St. Im Sommer: einheimische Pflanzen. Im Winter: die einfachen Mineralien, dann Säugethiere und Vögel. Oberl. Skusa.

Geschichte und Geographie. 4 St. Ueberblick der Meere und Erdtheile, der Gebirge und Flüsse, dann genauer die einzelnen europ. Länder. Hauptfacta der alten Geschichte bis Chr. Geb. Dr. Hintz.

Zeichnen. 2 St. Zeichenlehrer Breysig. — Schreiben. 2 St. Schreiblehrer Lorwein.

VIII. SEXTA.

Ordinarius: Oberlehrer Skusa.

Latein. 8 St. Von den Elementen bis zu den vier regelmässigen Conjugationen incl., wöchentlich ein kleines Exercitium. Lectüre aus Ellendt's Lesebuch. Oberl. Skusa.

Deutsch. 4 St. Orthographische Uebungen und kleine Aufsätze. Uebungen im mündlichen Erzählen des Gelesenen. Lernen leichter Gedichte. Oberl. Skusa.

Religion. 2 St. Biblische Geschichte bis Salomo. Erzählungen aus dem Leben Jesu (nach Kohlrausch). Auswendiglernen leichter Bibelsprüche und Liederverse. Oberl. Skusa.

Rechnen. 4 St. Die 4 Species in benannten Zahlen, dann die Bruchlehre und zuletzt die einfache Regula de tri. Dr. Hintz.

Naturgeschichte. 2 St. Aufsuchen naturhistorischer Kennzeichen an einheimischen Pflanzen und Thieren. Oberl. Skusa.

Geographie. 2 St. Ueberblick der Erdtheile und Meere, specieller Europa. Dr. Hintz.

Zeichnen. 4 St. Zeichenlehrer Breysig. — Schreiben. 4 St. Schreiblehrer Lorwein.

Die Elementarclasse oder SEPTIMA

hat täglich 1 (zweimal 2) Lese-, 1 Schreib-, 1 Rechnen-, 1 orthographische Stunde, ausserdem wöchentlich einige Religionsstunden, einige für Zeichnen und Geographie, zusammen wöchentlich 32 Stunden. Elementarlehrer Wilde.

Ausser den genannten Stunden wurden noch ertheilt wöchentlich 2 Religionsstunden für Katholiken (ihrer waren unter 447 Schülern im ganzen Gymnasium 34) von dem Domherrn Rossolkiewicz; 6 Singestunden, nämlich 4 für zwei Elementarlassen (die erste aus Sextanern und Quintanern, die zweite aus Quartanern und Unter-Tertianern gebildet) vom Musiklehrer Boyd, 2 St. für vierstimmigen Gesang vom Musiklehrer Markull; endlich Zeichenunterricht für Liebhaber des Zeichnens in den oberen Classen, wöchentlich 4 St. ausser der Schulzeit vom Zeichenlehrer Breysig.

Auch im vergangenen Sommer wurde wie im vorigen 6 Mal wöchentlich in je $1\frac{1}{2}$ St. Turnunterricht vom Turnlehrer Torresse ertheilt, woran etwa 300 Schüler Theil nahmen. Der Unterricht wird in gleicher Weise auch nächsten Sommer Statt finden.

B. Verordnungen

des Königl. Provinzial-Schul-Collegiums der Provinz Preussen.

1. Vom 17. März 1846. Mittheilung eines Ministerialrescripts vom 26. Februar 1846 darüber, dass der Turnlehrer Eiselen zu Berlin zweimal im Jahre vom Sonnabend nach Ostern bis zum Sonnabend vor Pfingsten, und vom 1. September bis 11. October besondere Lehrcurse für das Turnen während je 6 Wochen in 60 Lehrstunden einrichten wolle, zu welchen Lehrer und Schulamtscandidaten, die diesen Unterricht benutzen wollen, sich einfinden mögen.

2. Vom 17. April 1846. Die hodegetischen Vorträge über zweckmässige Einrichtung und Anordnung der academischen Studien für die zur Universität übergehenden Schüler werden den Directoren besonders anempfohlen und einige Andeutungen darüber gegeben.

3. Vom 1. Mai 1846. Mittheilung eines Ministerialrescripts vom 23. März 1846 über Prüfung der zu verschiedenen Zweigen der Verwaltung, zu denen ein Maturitätszeugniss nicht erforderlich, übergehenden jungen Leute und Ernennung der am hiesigen Gymnasium die Prüfungscommission bildenden Lehrer.

4. Vom 11. Mai 1846. Mittheilung eines Ministerialrescripts vom 28. April über den Gebrauch der bei den verschiedenen Gymnasien eingeführten lat. und griech. Grammatiken, deren für jede Sprache in der Regel von der untersten bis zur obersten Classe nur eine sein soll, welche aber, wenn zwei nothwendig erscheinen, nach einem gleichen Systeme abgefasst sein müssen.

5. Vom 19. Mai 1846. Mittheilung einiger ergänzenden Bestimmungen zu dem Reglement für die Prüfung der Abiturienten vom 4. Juni 1834, hauptsächlich des Inhalts, dass diejenigen, welche mit einem Zeugnisse der Nichtreife die Universität bezogen haben, die Prüfung nur einmal wiederholen dürfen; diejenigen, welche ohne sich einer Maturitätsprüfung unterworfen zu haben, die Universität beziehen, später aber sich ein Zeugniss der Reife erwerben wollen, unter allen Umständen nur zweimal, aber nicht öfter, zur Prüfung pro maturitate zugelassen werden sollen.

6. Vom 13. December 1846. Mittheilung einiger vom Ministerium genehmigten, näheren Bestimmungen über die Ferien.

7. Vom 31. December 1846. Erinnerung an das Ministerialrescript vom 9. Mai 1826, wonach kein Schüler, der von einem anderen Gymnasium abgegangen ist, ohne ein Abgangszeugniss in ein anderes aufgenommen werden soll, wobei als Regel gilt, dass er in dieselbe Classe eintritt, aus der er geschieden ist. Verwiesene dürfen auf ein anderes Gymnasium erst nach einem Vierteljahre, in derselben Stadt erst nach einem halben Jahre, und nur gegen ein glaubwürdiges Zeugniss über Unbescholtenheit ihres Betragens seit der Verweisung und nach einer mit ihnen anzustellenden Prüfung aufgenommen werden. Auch ist ihnen selbst und ihren Angehörigen ausdrücklich bekannt zu machen, dass, wenn sie bei der genauen, über sie zu führenden Controle sich nicht als gebessert und tüchtig beweisen sollten, sie sofort wieder entfernt werden. Erscheint die Aufnahme eines solchen bei dem allen bedenklich, so ist an das Königl. Provinzial-Schul-Collegium zu berichten.

8. Vom 10. Februar 1847. Einige Ergänzungen und genauere Bestimmungen zu dem Prüfungsreglement für die Abiturienten vom 4. Juni 1834.

9. Vom 18. Februar 1847. Es wird neben der Anerkennung, dass die wissenschaftliche Aufgabe von den meisten Gymnasien genügend gelöst sei, darauf hingewiesen, dass auch die Aufgabe der Erziehung im engeren Sinne und der sittlichen und religiösen Bildung der Jugend den Lehrern gleich sehr am Herzen liegen möge.

10. Vom 19 Februar 1847. Aufforderung wegen erweiterten Programmentausches fortan 273 Exemplare des jährlichen Programms an das K. S. C. einzusenden.

C. Chronik.

Diese vorgeschriebene Rubrik im Programme könnte für diesmal so gut wie ausfallen, da in den Verhältnissen des Gymnasiums weder nach aussen noch nach innen irgend eine Veränderung vorgegangen, sondern alles, wie es am Schlusse des vorigen Schuljahres war, geblieben ist. Mit Betrübniss habe ich jedoch zu berichten, dass der Herr Dr. Roeper, der schon in der zweiten Hälfte des vorigen Schuljahres den Religionsunterricht übernommen hatte, und dem ich denselben mit Genehmigung der vorgesetzten Behörden in dem nun verflossenen definitiv übertragen zu können hoffte, im gegenwärtigen Winter dreimal auf längere Zeit erkrankt ist, wodurch sowohl dieser wie der andere von ihm ertheilte Unterricht sehr unterbrochen wurde, wenngleich die Stunden von uns, seinen Collegen, und den Schulamtscandidaten Herrn Dr. Förstemann und Dr. Panten übernommen worden sind. Es ist mir daher für jetzt noch unmöglich, etwas Bestimmtes über die Angelegenheit des Religionsunterrichtes mitzutheilen.

Das nun verflossene Schuljahr wurde am 20. April 1846 mit 439 Schülern, nämlich 394 in den Gymnasialclassen, 45 in der Elementarclasse, eröffnet. Der Unterricht wurde den Sommer über ohne Unterbrechung bis zum 26. September ertheilt. Der Wintercursus wurde den 12. October mit 447 Schülern, nämlich 408 in den Gymnasialclassen, 39 in der Elementarclasse, eröffnet.

Das Geburtsfest Seiner Majestät des Königs am 15. October wurde durch Aufführung des Te deum von Hasse vor einer zahlreichen Versammlung gefeiert.

Das diesjährige mündliche Abiturienten-Examen wurde am 22. und 23. März unter dem Vorsitze des Königl. Provinzial-Schulraths Herrn Dr. Lucas gehalten.

D. Statistische Nachrichten.

a. Lehrer.

Auch in dem verflossenen Schuljahre ist die Thätigkeit der nachstehend verzeichneten ordentlichen, ausserordentlichen und Hülfslehrer am Gymnasium durch die Mitwirkung mehrerer Herren Schulamtscandidaten kräftig unterstützt worden, wodurch es mir möglich wurde, nicht nur wiederum die Quarta in allen Hauptlectionen, wie der vorstehende Lehrplan zeigt, in zwei parallele Coetus, sondern auch die Unter-Tertia und Ober-Tertia in mehreren Lectionen, namentlich solchen, die mit Correcturen verbunden sind, in zwei Abtheilungen zu theilen. Es waren die Herren Dr. Cosack, Dr. Förstemann, Dr. Hoffmann, Dr. Panten, die Herren Schulamtscandidaten Stein und Hintz; die 4 ersteren arbeiteten zum Theil ohne alle Remuneration aus reiner Liebe zur Jugend und dem erwählten Lebensberufe, und nur die beiden letzteren waren durch ihr Probejahr verpflichtet. Ich kann daher nicht unterlassen, auch diesmal den genannten Herren allen öffentlich meinen Dank auszusprechen.

b. Schüler.

Die Gesammtzahl der Schüler am Schlusse des vorigen Schuljahres betrug mit Einschluss der Elementarclasse 431, ohne dieselbe 386. Sie stieg im Laufe des nun verflossenen auf 408, die Elementarclasse auf 41, zusammen 449, und beträgt gegenwärtig 395, mit Einschluss der Elementarclasse 436. Davon sitzen in I. 23, II. 42, Ober-III. 54, Unter-III 57, IV. Coet. A. 60, IV. Coet. B. 44, V. 59, VI. 56, VII. 41.

Durch die vorerwähnte Theilung der Quarta in zwei parallele Coetus ist auch die scheinbare und im Gerücht verbreitete Ueberfüllung dieser Classe gänzlich gehoben, indem Coetus A. nur 60, Coetus B. nur 44 Schüler zählte, was, wenn auch nicht andere Rücksichten obgewaltet hätten, noch mehr auszugleichen nicht nöthig schien. In gleicher Weise wird auch im nächsten Schuljahre die Quarta in allen Hauptlectionen in

zwei parallele Coetus getheilt werden, so dass von einer Ueberfüllung der Gymnasialclassen eigentlich weder jetzt noch für die nächste Zukunft die Rede sein kann, indem voraussichtlich keine Classe über 60 Schüler zählen wird, die ein geschickter Lehrer in unteren und mittleren Classen, wenn er die Anstrengung nicht scheut, noch mit Nutzen unterrichten kann, und auch an vielen Gymnasien anderer Provinzen unterrichten muss.

Inscribirt wurden im Laufe des Jahres 93, mit Einschluss von 25 aus der Elementarclasse in die Sexta versetzten Schülern, für die Elementarclasse 30. Abgegangen sind, mit eingerechnet die vorjährigen 16 Abiturienten, 84, darunter 5 gestorben, 1 aus II., 2 aus Ober-III., 2 aus IV.

Jetzt gehen mit dem Zeugniss der Reife folgende Abiturienten zur Universität:

1. Eduard Strehlke, aus Danzig, 19½ J. alt, 9 J. auf dem Gymnasium, 3 J. in Prima, wird in Halle Jura studiren.
2. Eduard v. Frantzius, aus Danzig, 20½ J. alt, 10 J. auf dem Gymnasium, 3 J. in Prima, wird in Heidelberg Jura und Cameralia studiren.
3. Levin Goldschmidt, aus Danzig, 17 J. alt, 7 J. auf dem Gymnasium, 2 J. in Prima, wird in Berlin Medicin studiren.
4. Richard Jorck, aus Danzig (geb. zu Gumbinnen), 19½ J. alt, 9 J. auf dem Gymnasium, 2 J. in Prima, wird in Berlin Jura studiren.
5. Theodor Lesse, aus Danzig, 19 J. alt, 7 J. auf dem Gymnasium, 2 J. in Prima, wird in Berlin Jura und Cameralia studiren.
6. Emil Reinert, aus Danzig, 20 J. alt, 10½ J. auf dem Gymnasium, 2 J. in Prima, wird in Berlin und Halle Theologie studiren.
7. Arthur Borkowski, aus Danzig (geb. zu Thorn), 20 J. alt, 10½ J. auf dem Gymnasium, 2 J. in Prima, wird in Bonn Jura studiren.
8. Henning v. Puttkamer, aus Karstnitz bei Stolpe, 20½ J. alt, 5½ J. auf dem Gymnasium, 2 J. in Prima, wird in Berlin Jura und Cameralia studiren.
9. Friedrich Hoene, aus Danzig, 19 J. alt, 8½ J. auf dem Gymnasium, 2 J. in Prima, wird in Heidelberg Jura und Cameralia studiren.
10. Otto Worzewski, aus Neustadt, 19½ J. alt, 5 J. auf dem Gymnasium, 2 J. in Prima, wird in Berlin Jura und Cameralia studiren.

---

c. Lehrapparat.

Unsere schöne Münz- und Medaillensammlung, von der das vorjährige Programm nähere Nachricht gab, ist in dem verflossenen Schuljahre theils durch Geschenke, theils durch anderweitige Erwerbungen vermehrt worden. An Geschenken empfingen wir:

1. Von Herrn Oberlandesgerichtsassessor Baron von Vegesack 83 diverse Silber- und Kupfermünzen.
2. Von Herrn Steuercontroleur Lehmann eine silberne Medaille auf die Schlacht bei Leipzig 1631.
3. Von dem Geheimen Registrator bei der Hauptbank zu Berlin Herrn F. A. Vossberg 10 Stück Bracteaten des preuss. Ordens, Danziger Medaillen auf Alexander v. Würtemberg, und 18 lithauische halbe Groschen von Alexander, Sigismund I. und Sigismund Aug.
4. Von Herrn Gutsbesitzer Krause auf Bebbrow zwei div. Münzen.
5. Von Herrn Oberlehrer Menge 2 div. Münzen.
6. Von Herrn Stadtbaurath Zernecke 4 div. Stücke.
7. Von Herrn Cand. Mundt eine Münze.
8. Von Herrn Dr. Förstemann 14 div. Münzen.
9. Von Einem Hochedlen Rathe aus dem Rathsdepositorium 4 kleine Münzen.
10. Von Herrn J. J. Ernst eine interessante Sammlung von 201 Danziger Siegeln in Zinn abgedrückt.

Für alle diese Geschenke spreche ich im Namen der Anstalt meinen ergebensten Dank aus, indem ich namentlich im Interesse des Theiles der Sammlung, der sich auf unsere Provinz bezieht, die Bitte hinzufüge, dass, im Falle in der nächsten Zeit, wie dies im letzten Jahre vorgekommen ist, in unserer Gegend Münzen aufgefunden werden sollten, man hievon dem zeitigen Verwalter unserer Sammlung, Prof. Marquardt, eine Notiz gütigst zugehen lassen wolle. Einen wesentlichen Zuwachs hat die Sammlung durch die Erwerbung von mehr als 250 Mittelaltermünzen Danzigs, Thorns und Elbings erhalten, zu welcher wir durch die bereitwillige Unterstützung des Herrn F. A. Vossberg gelangt sind, welcher neben den grossen Verdiensten um die wissenschaftliche Behandlung der Danziger Münzgeschichte sich auch um unsere Sammlung ein besonderes Verdienst erworben hat.

Der physikalische Lehrapparat, der im vorigen Schuljahre eine Erweiterung durch kostbare Instrumente zum Werthe von 300 Thalern und darüber erhalten hatte, ist in diesem Jahre durch zwei werthvolle Geschenke, eine kleine Dampfmaschine und den Durchschnitt einer solchen, von einem Gönner des Gymnasiums vermehrt, die Fonds aber für künftige Anschaffungen reservirt worden. Dem edlen Geber, der nicht genannt sein will, unseren innigsten Dank.

Für die Bibliothek wurden ausser den Fortsetzungen von: Encyclopädie v. Ersch u. Gruber, Gesch. d. europ. Staaten v. Heeren u. Ukert, Alison Gesch. Europas, Schubert's Handb. d. allg. Staatskunde v. Europa, Raumer's hist. Taschenbuch, Gräfenhan Gesch. d. klass. Philologie, Hermann's Lehrbuch d. griech. Antiquit., Becker's röm. Alterthüm., Firmenich Germaniens Völkerstimmen, A. W. v. Schlegel's sämmtl. Werken u. m. a. neu angeschafft: Pindaros Werke übers. v. Mommsen, Polybii historiar. excerpta gnomica ed. Heyse, Procli Commentar. in Platon. Timaeum rec. Schneider, Julii Pollucis Onomasticon ed. Bekker, Verbor. graecor. technologia scrips. Lobeck, Lucilii Saturar. reliquiae ed. Gerlach, Livius ed. Alschefski, Cic. de amicitia ed. Seyffert, Nägelsbach lat. Stylistik, Pauly Real-Encyclopädie d. philolog. Wissenschaften, Ross die Demen v. Attika, Wannowski antiquitates roman. e graecis fontib. explicatae, Inscription. Helvet. collect. ab Orellio, Preller die Regionen d. Stadt Rom, Lange historia mutation. rei militar. Romanor., Zumpt de legibus judiciisque repetundar. in republ. rom., Rein römisch. Criminalrecht, Haltaus Geschichte Rom's im Zeitalter d. punischen Kriege, Kiene d. röm. Bundesgenossenkrieg, Niebuhr's Vorträge üb. röm. Gesch., Loebell Weltgesch. in Umrissen, Weber's Lehrb. d. Weltgesch., Allen Gesch. v. Dänemark, Dr. Luther's reformator. Schriften herausgegeb. v. Zimmermann, Bresler's Gesch. d. deutsch. Reformat., Vilmar Gesch. d. deutsch. National-Literatur, Jacobi's mathem. Werke u. m. a. In einer Auction wurden angekauft: Homeri Carmina ed. Heyne, Pindarus Werke v. Thiersch, Polybius ed. Casaubonus, Plinii histor. nat. ed. Harduinus, Tacitus ed. Jac. Gronovius, Curtius ed. Snakenburg, Suetonius ed. Pitiscus, Justi Lipsii o. o., Winckelmann's alte Denkmäler d. Kunst übers. v. Brunn, The dramatic Works of Shakespeare published by Wagner, Smollet History of England, Goldsmith History of England, Moréri grand Dictionnaire historique u. m. a.

Se. Excellenz der Herr Minister der Geistlichen etc. Angelegenheiten schenkte dem Gymnasium die Fortsetzungen von: Crelle's Journal f. Mathematik, d. encyclopäd. Wörterbuch d. medic. Wissenschaften, Ternite's Wandgemälden aus Herculanum und Pompeji, Agassiz Recherches sur les poissons fossiles du vieux grès rouge, für welche Beweise Hohen Wohlwollens wir gehorsamst danken.

---

d. Unterstützungen der Schüler und Studirenden.

Aus den von uns verwalteten Gymnasialstiftungen theilten wir die Summe von 696 Thalern, nämlich 143 Thaler an Schüler, 553 Thaler an Studirende aus.

An Schulgeld erliessen wir die Summe von 750 Thalern, indem 28 Schüler (überwiegend der oberen Classen) ganz freien, 38 halb freien Schulunterricht erhielten, und ausserdem einzelnes rückständige Schulgeld niedergeschlagen wurde.

Uebersicht

der statistischen Verhältnisse des Gymnasiums im Schuljahre von Ostern 1846 bis dahin 1847.

Lehrer.	Allgemeiner Lehrplan. Fächer.	Classen und Stunden. I.	II.	O. III.	U. III.	IV.	V.	VI.	Summa.
Dir. Engelhardt.	Lateinisch .	8	10	10	10	8	9	8	63
Prof. Herbst.	Griechisch .	6	6	6	6	6	—	—	30
Prof. Anger.	Deutsch. . .	3	2	2	2	2	3	4	18
Prof. Hirsch.	Französisch.	2	2	2	2	—	—	—	8
Prof. Marquardt.	Hebräisch. .	2	2	—	—	—	—	—	4
Ir. ordentl. Lehrer	Religion. . .	2	2	2	2	2	2	2	14
Czwalina.	Mathematik.	4	4	4	4	4	—	—	20
2r.—Brandstäter	Rechnen . .	—	—	—	—	2	4	4	10
3r. — Hintz.	Physik . . .	2	2	2	—	—	—	—	6
4r. — Skusa.	Geschichte .	3[4	4[3	2	2	2	2	—	15
Ausserord. Lehrer	Geographie .	—	—	2	2	2	2	2	10
Dr. Roeper.	Naturgesch.	—	—	—	—	—	4	2	6
Zeichenl. Breysig.	Zeichnen . .	—	—	—	—	2	2	4	8
Schreibl. Lorwein.	Schreiben. .	—	—	—	—	—	2	4	6
Musiklehrer Boyd.	Gesang . . .	(2∞2∞2)			2∞2		2∞2		6
— Markull.									
Elementarl. Wilde.	Summa . .	32	32	32	32	32	32	32	224
		(1)	(1)						(2)

Verhältnisse der Schüler In	waren	sind	Abiturienten: Es werden entlassen.		studiren wo?		was?	
I.	31	23	mit dem		in Berlin.	6	Jura	8
II.	42	42	Zeugniss		in Bonn	1	Medicin	1
O. III.	55	54	der		in Halle	1	Theologie	1
U. III.	63	57	Reife.	10	inHeidelberg	2		
IV.C.A	{74	60						
IV.C.B		44						
V.	68	59						
VI.	53	56						
S.	386	395		10		10		10
VII.	45	41						

Von diesen Stunden fallen die Singstunden der oberen Classen und 2 hebräische ausser der Schulzeit.

(Das Zeichen ∞ bedeutet Combination.)

Inscribirt sind 93 (incl. 25 aus der Elementarclasse versetzter), abgegangen 84; für die Elementarclasse inscribirt 30.

Anordnung der Prüfung am 30. März 1847.

Vormittags von 8 Uhr ab.

Choral.

UNTER-TERTIA. Mathematik. Oberlehrer Czwalina.
Latein. (Ovid.) Dr. Cosack.
Griechisch. Dr. Brandstäter.

OBER-TERTIA. Französisch. S. A. C. Stein.
Latein. (Livius.) Prof. Marquardt.

SECUNDA. Geschichte. Prof. Hirsch.
Griechisch. Prof. Herbst.

PRIMA. Religion. Dr. Roeper.
Mathematik. Prof. Anger.
Latein. Prof. Marquardt.

Entlassung der Abiturienten.

Schlussgesang.
Einige Chöre aus dem Messias von Händel.

Nachmittags von halb 3 Uhr ab.

Chor.
Die Himmel erzählen, aus der Schöpfung von Haydn.

SEPTIMA oder Elementarclasse. Lesen, Rechnen. Elementarlehrer Wilde.

SEXTA. Biblische Geschichte. Oberlehrer Skusa.
Naturgeschichte. Oberlehrer Skusa.

QUINTA. Rechnen. Oberlehrer Czwalina.
Latein. Dr. Hintz.

QUARTA. Coet. A. Griechisch. Dr. Förstemann.
Coet. B. Mathematik. Dr. Hoffmann.
Coet. A. u. B. Geschichte und Geographie. Dr. Panten.

Schlussgesang.
Hallelujah, aus dem Messias von Händel.

Mittwoch, den 31. März Censur und Versetzung. Schluss des Schuljahres. Das neue beginnt Donnerstag, den 15. April. Zur Prüfung und Aufnahme neuer Schüler bin ich von dem 12. April ab täglich von 9 bis 12 Uhr in meinem Geschäftszimmer im Gymnasium anzutreffen.

ENGELHARDT, Director.